М 75

С. М. МОЛДОГАЗИЕВА

ОРТО МЕКТЕПТЕ ХИМИЯНЫ ОКУТУУДА МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮ ЧЫГАРТУУНУН ЫКМАЛАРЫ

$$\overset{+3}{Fe_2O_3} + 3\overset{+2}{C}O \xrightarrow{t^\circ} 2\overset{0}{Fe} + 3\overset{+4}{C}O_2$$

$$\begin{array}{c|l|} 1 & 2\overset{+3}{Fe} + 6\bar{e} \rightarrow 2\overset{0}{Fe} \\ 3 & \overset{+2}{C} - 2\bar{e} \rightarrow \overset{+4}{C} \end{array}$$

8-11

74.265.7
М 75

С. М. Молдогазиева

ОРТО МЕКТЕПТЕ ХИМИЯНЫ ОКУТУУДА МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮ ЧЫГАРТУУНУН ЫКМАЛАРЫ

8–11-класс

Мектептин химия мугалимдери
жана студенттер үчүн окуу куралы

Кыргыз Республикасынын Билим берүү
жана илим министрлиги бекиткен

558
ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ
КИТЕПКАНА
ИНВ № 971250

Инсанат
Бишкек – 2012

УДК 372.8
ББК 74.265.7
М 75

Рецензенттери: Кыргыз-Түрк «Манас» университетинин доценти химия илиминин кандидаты, ***К. А. Сартова***
Бишкек шаардык билим берүү башкармасынын башкы адиси, ***Г. К. Акматова***

КММАнын профессору, фармацев илиминин доктору
К.С.Чолпонбаевдин редакциясынын негизинде жарык көрдү

Молдогазиева С. М.

М 75 Орто мектепте химияны окутууда маселе жана көнүгүү чыгартуунун ыкмалары. 8–11-класс. Мектептин химия мугалимдери жана студенттер үчүн окуу куралы. – Б.: «Инсанат», 2012.–240 б.

ISBN 978-9967-04-433-3

Бул окуу куралы базалык орто билим берүүчү программанын негизинде, автордун көп жылдык окуу-тарбиялык иштерди уюштуруудагы тажрыйбасын эске алуу менен жазылды.

Мектептин курсунда теориялык материалдардын мазмуну менен окуучулар тааныш болгондон кийин, алардын билимин өнүктүрүү, бышыктоо иретинде ар бир темадан кийин берилүүчү маселелер, көнүгүүлөр тандалып алынып, аларды чыгаруу ыкмалары берилди.

Маселени, көнүгүүлөрдү чыгарууда окуучулардын ойлоосун чектебей ар бир окуучунун өздөрүнө ылайыктуу ой жүгүртүүсү эске алынып, бир эле маселени ар кандай ыкмалар менен чыгартууга карата аракеттер жасалды.

Маселе иштетүүдө окуучулардын физика, математика предметтери боюнча маселе иштөө ыкмаларын химияга которуштуруп, пайдалануу менен алардын өз алдынча иштөөсүнө шарт түзүлдү. Белгилүү типтеги маселелер чыгарылгандан кийин ошол эле типтеги, класстардагы маселе иштөөсүн автоматтык абалга жеткизүү үчүн көптөгөн маселелер сунушталды.

233төн ашык маселелерди чыгаруу ыкмасы берилди. Алар боюнча билимди бышыктоо иретинде окуучулардын өз алдынча иштөөсү үчүн 137дей маселе сунушталды. Берилген маселелерди иштөө менен, окуучулар теориялык билимдерин практикада колдонуу ыкмасы жана тез ойлоосу өнүгүп, ойлонуунун жаңы логикалык баскычтарына көтөрүлөт. Эсептөө ыкмалары өнүгөт.

М 4306011500-12

УДК 372.8
ББК 74.265.7

© Молдогазиева С. М., 2012
© Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги, 2012
© «Инсанат» басмасы, 2012

ISBN 978-9967-04-433-3

МАЗМУНУ

Киришүү..4

I бөлүм

Химиялык маселелерди иштетүүгө карата коюлган жалпы методикалык талаптар

1.1. Орто мектептин химия курсунда иштелүүчү маселелердин көлөмү, орду, системасы жана классификациясы..........................5

1.2. Окутуу процессиндеги химиялык маселелер - окутуу каражаты катары жана анын орду..7

1.3. Химиялык маселелерди анализдөө ыкмалары..............................13

II бөлүм

Химиялык маселелерди чыгаруу ыкмалары (жолдору)

2.1. Химиялык маселелерди иштөөдө негизги ыкмаларды пайдалануу..15

2.2. Химиялык маселелерди иштөөдө кошумча ыкмаларды пайдалануу..20

III бөлүм

Окутууда окуучулардын маселе иштөө ыкмаларын калыптандыруу

3.1. Окутууда окуучулардын маселе иштөө ыкмасын калыптандыруунун өзгөчөлүгү..24

3.2. Окутууда маселе иштөөнүн методикалык принциптери................29

3.3. Химия сабагында маселени пайдалануу ыкмасы............................32

3.4. Маселе иштетүүдө окуучулардын билимдерин жана билгичтиктерин жалпылоо..38

3.5. Маселе иштөөдө предметтер аралык маалыматтарды пайдалануу..53

IV бөлүм

Окуучуларды базалык мектептердин программасында берилген маселелерди чыгартууга үйрөтүү

4.1. VIII класста иштелүүчү маселелердин типтери, түрлөрү жана аларды иштетүү ыкмалары..63

4.2. IX класста иштелүүчү маселелердин өзгөчөлүгү жана аларды иштетүү ыкмалары...87

4.3. X класста органикалык химия курсунун негизин өздөштүрүүдө алган билимдерин бышыктап бекемдөөдө жана аларды практикалык турмушта колдонууда керек болуучу маселе, көнүгүүлөрдү иштетүү..150

4.4. XI класста «Жалпы химия» курсунда иштелүүчү аралаш-татаал маселелерди иштетүү ыкмалары..197

Методикалык колдонмону жазууда пайдаланган адабияттар..........239

КИРИШҮҮ

Орто мектептин химия курсунун мазмунун өздөштүрүүдө окуучулардын билимдерин жакшыртуу, системалаштыруу, жалпылоо максатында, эсептөө ыкмаларын калыптандырып, өнүктүрүүдөгү окутуу ыкмаларынын бири – маселе жана көнүгүүлөрдү иштетүү болуп саналат. Окутуу процессинде маселелерди иштетүү менен окуучулардын алган теориялык билимдеринин жана ыкмаларынын өнүгүшүнө, химиялык процесстердин сандык жагы боюнча түшүнүктөрдүн калыптанышына, активдүүлүгүнүн, химияга болгон кызыгуусунун жогорулашына шарт түзүлөт.

Маселе иштөө менен окуучулардын алган билимдерин өз алдынча практикалык суроолорду чечүү жана аны пайдалана билүү ыкмасы калыптандырылат жана өнүктүрүлөт.

Химиялык маселелерди иштетүү окуучулардын химиялык ой жүгүртүүлөрүн калыптандыруунун негизги каражаты катары кызмат кылат.

Химия илиминдеги илимий чындыкты системалуу түрдө өз алдынча издөөдө, кичине жана чоң проблемаларды чечүү аракеттерин жасоодо, химиялык маселелерге белгилүү орун таандык.

Химия боюнча маселелерди иштетүүнүн максаты окуучулардын акыл эмгегинин айрым ыкмаларын, чыгармачылык менен ойлонуу деңгээлине жеткирүү болуп саналат.

Маселени иштөөдөгү проблемалык суроолорду психологиялык жактан изилдөөлөрдүн жыйынтыгы төмөнкүлөрдү көрсөттү:

1. Маселени иштөөгө окуучулардын жеткиликтүү көңүл бурбаганы.

2. Көпчүлүк учурда маселени чыгаруу, мугалим берген стандарт менен чектелгени.

3. Стандарттык жолдон башка, маселелерди чыгаруунун башка жолдорун көпчүлүк окуучулардын көрсөтө албаганы.

4. Маселени иштетүүдө, окуучу ой-пикирлерин сунуш кылууга аракеттер жасабаганы, өзүнүн иш-аракеттерин анализдеп баа бербегендиги.

5. Окуучунун маселенин мазмунун, анын чыгарылыш иретин жеткиликтүү түшүнбөгөндүгү, анализдөө ыкмасынын калыптанбагандыгы болуп саналат.

6. Көпчүлүк учурда химиялык тилди, математикалык жана физикалык чоңдуктарды байланыштыра албай маселенин эле жообун издегени, анын химиялык бөлүгүн жана математикалык аракеттерин ажырата албаганы аныкталган.

Сабак берүү процессинде мугалим жогорудагы изилдөөлөрдүн негизинде көрсөтүлгөн кемчиликтерди четтетип, маселе иштөөнүн оптималдуу, натыйжалуу жолдорун пайдаланууга аракеттер жасалса, окуучулар үчүн маселени чыгаруу кыйынчылыкка турбайт. Маселенин үстүндө иштөө кызыктуу болуп, өзүнүн окуу ишиндеги жетишкен жыйынтыгына канааттануу сезими пайда болот, маселенин чыгарылыш мүмкүнчүлүгүнө ынанат, көптөгөн маселе чыгаруу талабы келип чыгат.

Булар окуучунун окуу ишинде маселени иштетүү ыкмасын калыптандырат жана өнүктүрөт.

Маселе иштөө ыкмасын калыптандыруу жана өнүктүрүүнүн негизги жолу дайыма системалуу түрдө өтүлгөн темалардын илимий мазмундарын чагылдырган маселелерди иштетүү менен чечилет.

I БӨЛҮМ

ХИМИЯЛЫК МАСЕЛЕЛЕРДИ ИШТЕТҮҮГӨ КАРАТА КОЮЛГАН ЖАЛПЫ МЕТОДИКАЛЫК ТАЛАПТАР

1.1. Орто мектептин химия курсунда иштелүүчү маселелердин көлөмү, орду, системасы жана классификациясы

Орто мектептин химия курсунун негиздерин өздөштүрүүдө, химиялык маселелерди иштетүү – түшүнүктөрдү, закондорду, теорияларды, химиялык реакцияларды, айрым элементтерди жана алардын бирикмелерин үйрөнүүдөгү негизги окутуу каражаттары катары колдонулат.

Психологдор жана дидактиктер маселелерди иштөө ыкмаларын акыл аракеттеринин комплекстик модели катары карашат.

Окутуу процессинде химиялык маселелерди пайдаланууда төмөнкү дидактикалык принциптер ишке ашырылат:

1. Окуучулардын өз алдынча аракеттенүүлөрүн жана активдүүлүгүн камсыз кылуу.

2. Бекем, терең билимге жана белгилүү өлчөмдөгү билгичтикке жетишүү.

3. Окууну турмуш менен байланыштыруу ыкмасын калыптандыруу жана өнүктүрүү.

4. Белгилүү практикалык көндүмдөргө ээ болуу, кесипти тандоого багыттоо.

5. Эсептөө ыкмаларын өнүктүрүп, тез темп менен ойлонуп, эсептөө ыкмасын калыптандыруу.

6. Эсептөөнүн мүмкүн болгон түрдүү жактарын сунуш кылуусуна жетишүү, чыгармачылык менен иштөөгө аракеттенүү ж. б.

7. Логикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү.

Химия сабагын берүүдө көптөгөн маселелердин түрлөрү кездешет. Алардын ордун, көлөмүн, системасын программалык материалдын мазмуну аныктайт.

Программанын мазмунуна ылайыктуу тандалып алынган эсептөөлөр жөнөкөйдөн татаалга карата багытталып өнүктүрүлгөн, жайгаштырылган. Ар бир класстарда берилүүчү эсеп-көнүгүүлөрдүн орду, көлөмү жана мазмуну программа менен чектелген.

Орто мектептин химия курсунда иштелүүчү маселелерди классификациялоо боюнча көпчүлүк методисттердин бирдиктүү пикирлери жок.

Айрым методисттердин маселелерди типтерге бөлүштүрүү пикирлери 1-таблицада чагылдырылган.

1-таблица

Маселелерди классификациялоо боюнча айрым методисттердин пикирлери [1-3]

Г. С. Шаповаленко	А. С. Шевелова	Ю. В. Плетнер В. С. Полосин
1 тип Заттын саны – моль менен таанышытыруучу маселе	*1 тип* Формула боюнча эсептөө	*1 тип* Формула боюнча эсептөө
2 тип Формуладагы химиялык элементтердин массалык катышын эсептөө	*2 тип* Моль жана Авогадро законун катыштырып, формула боюнча эсептөө	*2 тип* Эриген заттын жана эриткичтин массасын табуу, берилген концентрациядагы эритмени даярдоо
3 тип Заттын массасын карап формуладагы элементтин массасын табуу	*3 тип* Теңдеме боюнча эсептөө	*3 тип* Аракеттенишкен газдардын көлөмдүк катышын, газдардын салыштырмалуу молекулалык формуласын түзүү
4 тип Салыштырмалуу молекулалык массасына, тыгыздыгына жана газдардын көлөмдүк катыштары боюнча эсептөө	*4 тип* Заттын формуласын чыгаруу	*4 тип* Заттардын салыштырмалуу молекулалык массасын газдын көлөмүнө таянып табуу, молекулалык формуласын түзүү
5 тип Химиялык теңдеме боюнча эсептөө	*5 тип* Мезгилдик закон, атомдун түзүлүшү	*5 тип* Теориялык чыгышына салыштырып, реакция учурунда пайда болгон продуктунун чыгышын эсептөө
6 тип Эритмелер	*6 тип* Эритмелер	*6 тип* Берилген заттын бири ашыкча болсо пайда болгон продуктулардагы затты аныктоо
7 тип Формуланы түзүү	*7 тип* Политехникалык маанидеги комбинациялык маселелер	*7 тип* Аралашмадагы баштапкы затты аныктоо

Жогоруда аталган методисттерден башка дагы белгилүү методисттер маселелерди классификациялоо боюнча өз пикирлерин сунуштаган. Атап айтсак алар: П. И. Шелинский, А. Д. Смирнов, Д. П. Ерыгин, Е. А. Шишкин, И. Н. Борисов.

Маселелерди классификациялоо боюнча аталган методисттердин пикирлерине жана алдыңкы практик педагогдордун иш тажрыйбаларын эске алуу менен химиялык маселелерди эки негизги группага бөлүп, алардын өз кезегинде ар кандай типтеги маселелерди ичине камтыганын көрсөтүүчү схеманы берүүгө аракеттендик.

1-схема

Химия курсунда иштелүүчү маселелердин классификациясы

1.2. Окутуу процессиндеги химиялык маселелер – окутуу каражаты катары жана анын орду

Биринчи схемада көрсөтүлгөн маселелердин классификациясынын ар бири өз ичине ар түрдүү маселелердин түрлөрүн камтыйт. Алар жөнүндө топтогу маселелер менен таанышууда маалымат берилет.

Окуучуларга химия курсунун негиздерин түшүндүрүүдөгү окутуу иштерин уюштуруудагы татаал суроонун бири окутуунун ыкмасын методун туура тандап алуу болуп саналат.

Академик Г.С. Шаповаленко окутуу ыкмасын – окутууда коюлган максатка жетишүүдөгү тартиптештирилген мугалим менен окуучунун бирдиктүү жалпыланган түрдөгү иш-аракеттеринин ыкмасы «жолу» деп түшүнөт.

Химия илиминин, химиялык өндүрүштүн жана педагогика илимдеринин жетишкендиктери, азыркы учурдагы илимий методологиянын өнүгүү багыттары окутуу ыкмасына таасир этет. Окутуу ыкмалары көп түрдүү. Окуу тарбиялык иштерди уюштурууда өтүлүүчү материалдардын мазмунуна жараша окутуунун каражаттары тандалып алынат.

Окутуу ыкмалары сыяктуу эле окутуунун каражаттары дагы көп түрдүү, аларды тандоо дидактикалык талаптарга ылайыктуу болот. Окутуу каражаттарына көрсөтмөлүүлүктүн бардык түрлөрү кирет. Алардын негизгилери төмөнкүлөр: окулуп жаткан химиялык объектилердин өзү, химиялык маселелер алардын түрлөрү, эксперименттер жана анын түрлөрү, заттар жана химиялык процесстердин динамикалык моделдери, тегиздиктик жана көлөмдүк таблицалар, заттардын курамын туюнтуучу шар өзөк жана масштабдык моделдер, сүрөттөр, схемалар, таблицалар, карталар, коллекциялар, макеттер, техникалык каражаттар; кино, радио, телекөрсөтүүлөр, интернет, мультимедиа жана ар түрдүү химиялык дискалар кирет.

Жогорку санап өткөн окутуунун каражаттарын пайдаланууда негизги эки учурду эске алуу керек:

1. Окуучулардын окулуп жаткан заттарды, химиялык жана айрым өндүрүштүк процесстердеги айлануулардын бөлүктөрүн кабыл алууда, аларды түздөн-түз байкоо менен маалыматтарды топтоп, күндөлүк турмуш жана жаратылыш менен байланыштыруу мүмкүнчүлүктөрүнө ээ болушун.

2. Окутуу каражаттарынын жогоркудан башка түрлөрүн пайдаланып, мугалимдин жетекчилиги астында түшүндүрүүсү аркылуу кабыл алуусун.

Мындай түшүндүрүүдө схема, модель, таблица, макет жана башкаларды байкап, чыныгы жүрүүчү процесстердин маңызын түшүнүүгө жетишет.

Окулуп жаткан заттарды, аларда жүргөн айланууларды байкоодон тышкары көз менен көрүү, угуу, жытты сезүү айрым учурларда даамдары (тамак-аш) аркылуу кабыл алышат.

Мугалим окутуу ишинде колдонулуучу окутуунун каражаттарын тандап пайдаланууга аракет жасоосу зарыл.

Айрым практикалык көндүмдөрдү калыптандырууда окутуу каражаттарын:

1) окутуу принциби катары;

2) окутуу каражаты катары;

3) көрсөтмөлүүлүк;

4) билимди системалаштыруу, жалпылоо жана бышыктоодо колдонорун эстен чыгарбоо керек. Өтүлүүчү темалардын мазмундарына жараша маселени тандоодо жогорку көрсөтүлгөн сунуштардын кайсынысы үстөмдүк кыларын, калгандары аны толуктоочу кызматты аткарарын дагы элестете билүү керек.

Окутуу каражаттарынын негизги компоненттеринин бири химиялык маселелер болуп саналат.

Мектептин химия курсундагы иштелүүчү маселелердин алган орду боюнча сөз кылалы.

VIII КЛАСС

Окуучулар VIII класста өтүлүүчү алгачкы химиялык тил менен таанышып болгондон кийин химиялык маселелер менен таанышуу мүмкүнчүлүктөрүнө ээ болушат. Сандык эсептеп чыгаруучу топко кирген формулалар боюнча маселелерди иштетүүнү карайлы.

1. Заттардын курамын туюнткан формулага таянып анын салыштырмалуу молекулалык массаларын эсептөө.

2. Заттын формуласынын негизинде анын курамындагы химиялык элементтердин сандык катыштарын массалык үлүштөрүн жана проценттик кармалып жүрүшүн табуу.

3. Бирикменин курамындагы химиялык элементтердин сандык катыштары жана проценттик кармалып жүрүштөрүнүн негизинде жана тыгыздыгы белгилүү болсо бирикменин курамын туюнткан жөнөкөй формуласын түзүү.

4. Химиялык теңдеменин негизинде реакцияга катышкан баштапкы заттардын бирине карап, реакциядан кийин пайда болгон продуктунун массасын эсептөө. Тескерисинче, реакциянын натыйжасында алынган заттардын белгилүү массалык санына карап, баштапкы заттардын массаларын табуу.

5. Химиялык теңдемелер боюнча эсептөөдө моль, молдук масса жана «н.ш.» газ абалындагы заттардын молдук көлөмдөрү катышкан маселелер.

6. Термохимиялык теңдемелерди түзүү жана реакция учурунда бөлүнүп чыккан же сиңирип алынган жылуулук эффектисин аныктоо боюнча иштелүүчү маселелер.

7. Химиялык теңдемелерге таянып реакцияга катышкан жана пайда болгон газдардын көлөмдүк, сандык катыштарын эсептөө.

8. Химиялык теңдеменин негизинде реакцияга катышкан жана пайда болгон заттардын айрымдарынын молекулаларынын сандарын эсептөө боюнча маселелерди иштөө.

9. Эритмелер, эригичтик жана эритмелердин концентрациясы боюнча эсептөөлөр.

10. Суутек жана абанын массаларына таянып, газдардын салыштырмалуу тыгыздыктарын табуу боюнча маселелерди иштөө.

11. Берилген газдын химиялык формуласына таянып анын тыгыздыгын жана салыштырмалуу тыгыздыгын табуу.

VIII класста эсептөөчү маселелерден башка сапаттык маселелердин тобуна тиешелүү маселелер дагы иштетилет.

Окуучулар оксиддер, кислоталар, туздар, негиздер менен таанышкандан кийин, сапаттык жана эксперименталдык маселелер иштетилет.

Алардын айрымдары төмөнкүлөр:

1) кислоталар, негиздер жана туздарды таанып-билүү, алардын курамын аныктоо;

2) органикалык эмес бирикмелердин ортосундагы генетикалык байланыштарды далилдөөчү эксперименттик маселелер (бир заттын классынан башка заттардын класстарына өтүү мүмкүнчүлүктөрүн далилдөө).

Эсептөөчү жана эксперименталдык маселелерди иштетүү өздөштүрүлгөн теориялык материалдардын мазмунун тереңдетүү, билимди жалпылоо, бышыктоо, системалаштыруу жана эсептөөчү, эксперименталдык ыкмаларын өнүктүрүү максатында берилип, ар бир программалык материалдардын маңызын ачып көрсөтүүчү маселелер иштетилет. Системалуу түрдө ар бир өтүлгөн сабакта маселе иштетүүгө убакыт калтырылат.

IX КЛАСС

VIII класста берилген маселелердин топтору жаңы фактыларды ичине камтыса кийинки класстарда алар дагы маселе иштөөдө пайдаланылат. Алардан тышкары IX–X–XI класстарда тереңдетилип, кеңейтилип көнүгүүлөрдө берилүүчү маселелер татаалданып, жаңы түшүнүктөр менен мазмундары байытылып, аралаш типтеги маселелерди иштөөгө жеткизилет.

IX класста жогорку санап өткөн маселелердин топторунан айырмаланган маселелер берилет. Алар программалык материалдардын мүнөздөрүнө байланыштуу болот. Берилген маселелердин түрлөрүнүн айрымдарын санап өтөлү:

1) реакцияга катышкан заттардын бири ашыкча болгон учурда химиялык теңдемелер менен маселе иштөө;

2) теориялык эсептөөсүнө салыштырмалуу практикада өндүрүлгөн продуктунун чыгышын процент менен аныктоо боюнча иштелүүчү маселелер;

3) эритмелердин концентрациясынын туюнтулушу менен эсептөөдө алардын тыгыздыгын катыштыруу боюнча берилген маселелерди иштетүү;

4) эритмелердин көлөмдүк концентрациясынын туюнтулушу боюнча (нормалдык жана молярдык эсептөөлөр);

5) электролиттик диссоциация даражасы боюнча маселелер;

6) реакцияга катышкан баштапкы заттар белгилүү өлчөмдө аралашманы кармап жүргөн заттардын массасын аныктоо боюнча маселелер;

7) айрым металл эместер жана металлдардын, алардын бирикмелеринин касиеттерине, алынуу ыкмаларына байланыштуу эсептөөчү маселелерди иштетүү (кычкылтек, күкүрт, көмүртек жана кремний, азот жана фосфор алардын бирикмелери).

Жогору жакта эсептелүүчү маселелер жөнүндө айтылса, IX класста сапаттык жана эксперименталдык маселелер дагы иштетилет.

Алардын айрымдарына мисалдар келтирели:

1. *Сапаттык маселе.* Берилген пробиркалардагы заттардын (кислота, негиз жана туздардын эритмелери) чөйрөсүн изилдеп, заттарды аныктоо боюнча маселелер.

2. Хлорид жана сульфат, сульфид иондорду аныктоого сапаттык маселелер ж. б.

3. Эксперименттик маселелер:

а) электролиттик диссоциация теориясы боюнча иштелүүчү маселелер;

б) металлдар боюнча эксперименттик маселелер ж. б.

X КЛАСС

Төмөнкү класстарда берилген сандык маселелердин топтору боюнча билимдерин бышыктап, X класста ошол эле топтогу маселелердин мазмуну жаңы түшүнүктөр менен толукталып татаалданып берилет. Алардын айрымдарын карасак:

1) бирикменин составындагы элементтердин кармалып жүрүшүнө жана алардын буусунун газдар боюнча тыгыздыктарына таянып, заттын курамын туюнткан формуласын түзүү;

2) суутек жана аба боюнча тыгыздыктарын эске алуу менен бирикменин курамын туюнткан формуласын түзүү;

3) заттын составын туюнткан формуласынын негизинде анын тыгыздыгын башка газдарга салыштырып аныктоо;

4) күйүү продуктусунун массасынын жана тыгыздыгынын негизинде заттын формуласын түзүү;

5) продуктунун практикалык чыгышына байланыштуу маселелерди иштөө;

6) (н.ш.) газдардын белгилүү сандагы массасына таянып көлөмдөрүн аныктоо;

7) белгилүү массадагы заттарды өндүрүп алууга жумшалган газдардын көлөмүн аныктоо;

8) белгилүү массадагы заттардын (н.ш.) реакцияга катышканда бөлүнүп чыккан газдардын көлөмүн аныктоо;

9) эксперименталдык маселелерди чыгаруу менен орг. заттарды аныктоо. Сапаттык реакцияларды өнүктүрүү;

10) айлануу схемаларын ишке ашыруу үчүн көнүгүүлөрдү иштетүү.

XI КЛАСС

XI класста төмөнкү класстарда өтүлгөн маселелердин бардык типтерин ичине камтыган татаал – аралаш маселелер чыгарылат.

Белгилүү болгон маселелердин бардык типтерин эске алуу менен түзүлгөн маселелерди иштетүү окуучулардын химиялык ойлонууларын өнүктүрүүнүн жогорку баскычы болот. Мындай аралаш татаал маселелерди чыгарууда окуучулардын тез ойлонуусун маселени чыгаруу учурунда анын баскычтарынын окшоштук, айырмачылык жактары салыштырылып, анализдөө ыкмаларын өрчүтөт, абстрактуу ойлоосун камсыз кылат. Мындай учурда ойлонуунун башкача ыкмалары да келип чыгат.

XI класста өтүлүүчү аралаш маселелерди иштетүүдө бардык өтүлгөн материалдардын түйүндүк бөлүктөрүн окуучулар эстерине түшүрүүгө мажбур болушат. Маселелерди практикада пайдалануу ыкмалары жакшыртылат жана алардын турмуштагы ээлеген орду аныкталат.

Көпчүлүк аралаш маселелердин мазмуну теориялык материалдардын практикада колдонулушун жана алардын айыл чарбасы, химиялык өндүрүш менен байланыштуулугун ачык көрсөтөт. Ошондуктан, химиялык маселелерди, көнүгүүлөрдү иштетүү – окутуунун, тарбиялоонун негизги компоненти деп эсептелинет.

1.3. Химиялык маселелерди анализдөө ыкмалары

Окуучуларды иштелүүчү маселенин шарты менен тааныштырууда анализ жана синтез ыкмалары пайдаланылат. Анткени маселенин шарты менен тааныштыруунун алгачкы учурунда окуучулардын кабыл алуусу ажыратылбаган бир бүтүндүк катарында болот. Ушул учурда анализ ыкмасы пайдаланылып маселе бир канча айрым бөлүктөргө ажыратылат. Мындан ары маселенин жекече айрым бөлүктөрүн салыштыруу аркылуу алардын байланыштары жана андагы жүрө турган өзгөрүүлөр аныкталат. Маселенин бөлүктөрүнүн байланыштарынын себептери жана анда жүрүүчү өзгөрүүлөр аныкталгандан кийин, аларды бириктирүүчү синтездөө ыкмасына өтөт. Окуучу маселенин берилиш шартын ачык элестеткенден кийин алар абстрактуу ой жүгүртө алат. Анда конкреттүү символикалык (тамгалык) белгилөөдөн кийин сандарга өтө алышат. Эгерде чыгарылуучу маселе аралаш тибинде болсо, аларды чыгарууга жалпы жана графикалык туюнтуулар пайдаланылат. Мугалим жогорку айтылган ыкмаларга таянып берилген маселелердин шартын жөнөкөйлөтүп, окуучулардын алган билимдерине жакындатып, түшүндүрүүгө туура келет. Натыйжада маселе химиялык айлануулар же конкреттүү заттар жөнүндө экендиги такталат.

Биринчи учурда айлануулары туюнтуучу теңдемелерге, экинчи учурда заттардын курамын туюнткан формулага кайрылат. Ошентип маселе химиялык теңдеме же формула боюнча чыгарылышын окуучулар тактагандан кийин, алар алган билимдерин эстерине түшүрүүгө аракеттенишет.

Эми айтылгандарды мисалдар менен көрсөтүүгө аракет жасайлы.

1-маселе. 80% магниттүү темирди кармап жүргөн темир кенинин 1 тоннасынан 95% темири бар 570 *кг* чоюнду өндүрүшкөн. Теориялык чыгышы боюнча мүмкүн болгон темирдин массасын тапкыла.

Темир кенинин курамындагы темирди калыбына келтирүү менен бөлүп алышат. Темир оксидинен темирди өндүрүп алуу үчүн удаалаш жүргөн химиялык реакциялардын комплекси пайдаланылат. Бирок маселенин шарты боюнча ал реакциялардын теңдемелерин жазуунун зарылдыгы байкалбайт. Маселени чыгаруу үчүн магниттүү темирдин формуласын эске түшүрүү керек. Ал темир (II) жана темир (III) оксиддеринин ($FeO \cdot Fe_2O_3$) аралашмасы түрүндө болот. Практикада эки оксиддердин курамын туюнткан формулаларын бириктирип Fe_3O_4 деп жазып, аны магниттүү темир деп аташат. Жаратылышта темир кендеринин курамында темир «магниттүү темир» түрүндө кармалып жүрөт. Бул

маселени чыгарууда магниттүү темирдин (Fe_3O_4) формуласын пайдалануу жетиштүү болот. Демек, маселе формула боюнча чыгарылат.

2-маселе. Лабораторияда суутекти туз кислотасына жана натрий щелочунун эритмелерине алюминийди таасир этип алышат. Бул эритмелерге 9 *г* алюминийди таасир эткенде пайда болгон суутектин массалары бирдейби?

Окуучулар бул маселенин шарты менен таанышканда эле химиялык айлануулар жөнүндө сөз болуп жатканын жеңил эле байкашат. Ар түрдүү заттар бир эле зат (Al) менен аракеттенишкенде реакциялардын продуктуларынын бири суутек болуп саналат. Эсептин максаты эки реакциянын продуктуларынын массасын аныктап салыштыруу менен кайсы реакцияда суутек көп же аз массада бөлүнөөрүн аныктоо деп жыйынтык чыгарышат. Маселе химиялык теңдемелерди пайдаланып чыгарылуучу маселелерге кирерин окуучулар аныктап алышты.

Андан кийин химиялык реакциялардын теңдемелери жазылып, теңделет, теңдемеге белгилүү жана белгисиз сандар жазылат. Реакциялардын теңдемелери төмөнкүдөй:

$$\overset{9\,г}{2Al} + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + \overset{x\,г}{3H_2}\uparrow$$

$$\overset{9\,г}{2Al} + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3\overset{x\,г}{H_2}\uparrow$$

$$M(2Al) = 2 \cdot 27 = 54 \textit{ г/моль}$$

$$M(3H_2) = 3 \cdot 2 = 6 \textit{ г/моль}$$

Теңдемелер боюнча эсептөөлөрдү жүргүзүү менен окуучулар эки учурда тең массасы бир граммга барабар болгон суутек бөлүнүп чыкканына ынанышат.

II БӨЛҮМ
ХИМИЯЛЫК МАСЕЛЕЛЕРДИ ЧЫГАРУУ ЫКМАЛАРЫ (ЖОЛДОРУ)

2.1. Химиялык маселелерди иштөөдө негизги ыкмаларды пайдалануу

Химияны окутуу практикасында химиялык маселелерди иштетүү мугалим тарабынан берилген стандарттык чыгартууга басым жасалып, окуучулардын эркин ойлонуусуна мүмкүнчүлүк берилбей, алардын аракеттери чектелгени байкалат.

Психологиялык жактан жүргүзүлгөн илимий изилдөөлөрдүн натыйжасында маселени чыгаруунун чектелиши окуучулардын билимдеринин бекем эмес экендиги менен далилденген. Бул учурда окуучу мугалимдин оюндагыдай ойлонууга мажбур болот, билим алуучу өзүнө ыңгайлуу ойлоо ыкмасынан ажыратылып, ага мүнөздүү жекече ой жүгүртүүсү интеллектуалдык жөндөмдүүлүгүнө байланыштуу болбой калат. Мындай учурда окуучунун маселе иштөө аракеттери төмөндөйт. Окутуу учурунда кездешүүчү дагы бир кемчилик, чыгарыла турган маселелер аларга тааныш болгон маселенин тибин жаңылык катарында башка типтерден кескин айырмаланган түрдө берилиши болуп саналат. Мындай учурда окуучулар маселелер өтө эле көп түрдүү экен, анын баарын кантип эске тутабыз деген ойго келишет.

Ошондуктан бир эле маселенин эки, үч жол менен чыгарылышын көрсөтүү керек, бул ыкма программада берилген көп түрдүү маселелерди чыгарууда колдонулса окуучулардын иш-аракеттери жеңилденет, маселе иштөө боюнча аларда автоматтык көнүмүштөр калыптанат.

Мугалим өзүнүн практикалык ишинде маселе бир канча ыкма менен чыгарыла тургандыгына окуучулардын көңүлүн дайыма буруусу зарыл.

Мугалим өзү маселени бир нече ыкма менен чыгарууга даяр болуп, чыгарылган маселенин оптималдуу ыкмасын көрсөтүп, туура эмес жагын белгилеп тез жыйынтык чыгара билүүсү керек. Маселени түрдүү варианттар менен иштөөгө аракет кылган окуучуларды колдоого алып, билимин баалап, белгилеп коюш керек.

Маселе иштөөнүн түрдүү ыкмаларын пайдаланууда окуучунун жаш өзгөчөлүгү, математикалык билими эске алынат. Бул маселе иштөөдөгү рационалдык ыкманы табууга мүмкүнчүлүк берет.

Ар түрдүү ыкма менен формула жана теңдемелер боюнча чыгарылуучу маселелерге токтололу:

1-маселе. Заводго 464 *т* магниттүү темирди (Fe_3O_4) кармап жүргөн кен жеткизилди. Кенде канча массадагы темир кармалып жүрөт?

Берилген маселенин шартын анализдеп маселенин шартында химиялык айлануу жөнүндө сөз жок экендиги аныкталат. Андай болсо маселе теңдеме аркылуу чыгарылбайт.

Маселенин шартында магниттүү темирдин курамындагы (Fe_3O_4) темирдин массасын табуу керек. Мындай учурда магниттүү темирдин (Fe_3O_4) формуласы боюнча эсептөө жүргүзүү керек.

Маселе формуланы пайдалануу аркылуу чыгарылат. Берилген маселени чыгаруунун бир канча ыкмалары болушу мүмкүн. Анын айрым ыкмаларын пайдаланып чыгарууга багыт берилет.

Мындан кийин мугалим магниттүү темирдин курамын сандык жактан анализдөөсүн окуучулардан өтүнөт.

Магниттүү темирдин (Fe_3O_4) 1 молунда үч моль темир бар экени формуладан эле байкалып турат.

Эгерде магниттүү (Fe_3O_4) темирдин массасы 2, 4, 8 молго көбөйсө анын курамындагы темирдин массасы дагы ошончого жогорулайт. Кендин массасы менен анын составында кармалып жүргөн темирдин массасынын ортосунда түз пропорционалдык байланыш бар. Магниттүү темир менен темирдин массасынын ортосундагы түз пропорционалдык байланышты эске алуу менен кендин составында кармалып жүргөн темирдин массасын аныктоонун ар кандай ыкмалары бар экендигин көрсөтүүгө аракеттер жасалат. Бул учурда мугалим окуучулардын иш-аракеттерине басым жасап, багыттоочу жана жыйынтыктоочу кызматты аткарат. Ушундай учурда гана окуучулардын чектелбеген эркин ой жүгүртүүсүнө мүмкүнчүлүк түзүлөт.

1. Маселени чыгаруунун ыкмасы (заттардын массалык катыштары)

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Fe_3O_4) = 464$ *т*	а) Fe_3O_4дин 1 молунда 3 *моль* темир кармалып жүрөт. Булардын молдук массаларын табуу.
$m(Fe)$ *т* – ?	$M(Fe_3O_4) = 232$ *г/моль* $M(Fe) = 56$ *г/моль*

б) магниттүү темирдин (Fe_3O_4) жана темирдин массасын табуу.

$M = \nu \cdot M$

$m(Fe_3O_4) = 1$ *моль* $\cdot$ 232 *г /моль* = 232 *г*

$m(Fe) = 3$ *моль* $\cdot$ 56 *г/моль* = 168 *г*

$m(Fe) : m(Fe_3O_4) = 168 : 232 = 1 : 1{,}38$

Жогоруда катышкан темир магниттүү темирден 1,38 эсе аз кармалып жүргөнүн байкадык.

в) 464 *т* магниттүү темирде канча тонна темир кармалып жүргөнүн табуу: $m(Fe) = 464 : 1{,}38 = 336$ *т*

Жообу: 464 *т* магниттүү темирде (Fe_3O_4), 336 *т* (Fe) кармалып жүрөт.

2. Маселе иштөөнүн экинчи ыкмасы:

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Fe_3O_4) = 464$ *т*	а) Fe_3O_4 жана темирдин молдук массаларын табуу:
	$M(Fe_3O_4) = 232$ *г/моль*
	$M(Fe) = 56$ *г/моль*
$m(Fe)_T - ?$	б) Заттардын молдук массаларынан алардын массаларына өтүү:
	$m(Fe) = 3$ *моль* $\cdot$ 56 *г/моль* $= 168$ *г*
	$m(Fe_3O_4) = 1$ *моль* $\cdot$ 232 *г/моль* $= 232$ *г*
	в) катыш түзүү: $232\ г_{Fe_3O_4}$ —— $168\ г_{Fe}$
	$464\ г_{Fe_3O_4}$ —— $x\ г_{Fe}$
	$x = \frac{464 \cdot 168}{232} = 336\ г_{Fe}$.

3. Маселенин чыгарылышынын үчүнчү ыкмасы:

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Fe_3O_4) = 464$ *т*	а) Магниттүү темирдин 1 молунда 3 *моль* кармалып жүрүшүнө таянып:
$m(Fe)_T - ?$	$\nu = \frac{m}{M}$ формуласынын негизинде 464 *т* кендеги заттын санын аныктоо:
	$$\nu(Fe_3O_4) = \frac{464 \cdot 10^3\ кг}{232 \cdot 10^{-3}\ кг/моль} = 2 \cdot 10^6\ моль$$
	б) $2 \cdot 10^6$ *моль* магниттүү темирде темир кармалып жүрөрүнө таянып, темирдин массасын табуу:
	$m(Fe) = 6 \cdot 10^6\ моль \cdot 56 \cdot 10^{-3}\ кг/моль = 336 \cdot 10^3\ кг$ же $336\ т$

Берилген маселени иштөөдө *моль* – заттын саны, молдук масса, массаны өлчөөнүн бирдиктери *кг* жана *т* чоңдуктары колдонулуп, окуучулардын предметтер аралык (математика, физика ж. б.) байланыштарын ишке ашырды. Мында окуучулардын химия боюнча алган негизги түшүнүктөрү жөнүндөгү билимдерин, практикалык суроолорду чечүүдө пайдалана билүү ыкмасы өнүктүрүлдү. Мугалим жыйынтыктоо учурунда ушул эле маселедагы кандай ыкмалар менен чыгарылышын издегиле деп, маселе иштөөнүн ыкмалары көп түрдүү болоруна багыт берет.

4-маселе. 22 *г* көмүртек (IV) оксидин алуу үчүн канча грамм кальций карбонаты туз кислотасы менен аракеттенишерин эсептегиле.

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ
КИТЕПКАНА
ИНВ № 971250

Берилген маселенин шарты менен окуучулар таанышкандан кийин, алар маселенин шартын анализдеп, реакцияга үч түрдүү заттардын катышканына ынанышат. Демек, бул маселеде заттар айланууга дуушар болушкан, мындай учурда маселе химиялык теңдеме менен чыгарылат деген жыйынтыкка келишет.

Конкреттүү кальций карбонаты туз кислотасы менен аракеттенишет анда туз жана көмүртек (IV) оксиди пайда болот.

Реакциянын теңдемеси жазылат, натыйжада жаңы туз жана көмүр кислотасы (H_2CO_3) алынат, акыркысы туруксуз болгондуктан сууга, көмүртек (IV) оксидине ажырап кетет. Теңдеменин негизинде 1 моль кальций карбонаты туз кислотасы менен аракеттенишкенде 1 моль көмүртек (IV) оксиди (CO_2) алынары белгиленет. Реакцияга катышкан жана пайда болгон заттардын массаларынын жана сандарынын ортосунда түз пропорционалдуу байланыш бар экени байкалып турат.

Кальций карбонаты канчага көбөйсө же азайса пайда болгон көмүртек (IV) оксиди ошончого көбөйөт же азаят.

Ошентип химиялык теңдеме аркылуу эсептөөлөрдү жүргүзүүнүн дагы бир нече ыкмалары бар. Алардын айрымдарын пайдаланып химиялык теңдеме боюнча эсептөөлөрдү жүргүзүүнү чагылдыралы:

1. Чыгаруунун биринчи ыкмасы:

Бул ыкманы пайдаланып теңдеме боюнча эсептөөдө *г/моль*, молдук масса, заттардын массасы жөнүндөгү түшүнүктөрдү эске түшүрүүгө туура келет.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CO_2) = 22$ *г*	а) Реакциянын теңдемесин жазып, теңдөө. Берилген жана пайда болгон заттардын формуласынын астын сызуу. $\underline{CaCO_3} + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + \underline{CO_2} \uparrow + H_2O$
$m(CaCO_3) - ?$	б) изделип жаткан жана реакциядан кийин пайда болгон заттардын массаларын табуу. $m = \nu \cdot M$

$M(CO_2) = 44$ *г/моль* $\quad m(CO_2) = 1$ *моль* $\cdot$ 44 *г/моль* = 44 *г*

$M(CaCO_3) = 100$ *г/моль* $\quad m(CaCO_3) = 1$ *моль* $\cdot$ 100 *г/моль* = 100 *г*

в) Баштапкы $CaCO_3$ жана реакциядан пайда болгон көмүртек (IV) оксидинин сандык катыштарын эсептөө:

$$m(CO_2) : m(CaCO_3) = 44 : 100 = 1 : 2{,}28$$

Демек, кальций карбонатынын массасы бөлүнүп чыккан көмүртек (IV) оксидинен 2,28 эсе көп. $m(CaCO_3) = 22 \cdot 2{,}28 = 50{,}16$ *г*

Жообу: 22 *г* CO_2 алыш үчүн 50,16 *г* $CaCO_3$ керек.

2. Маселени чыгаруунун экинчи ыкмасы:

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CO_2) = 22$ *г*	а) Кальций карбонатынын жана көмүртек (IV) оксидинин молдук массаларын жана массасын табуу, теңдемесин жазуу.
$M(CaCO_3)$ – ?	

$M(CaCO_3) = 100$ *г/моль*

$M(CO_2) = 44$ *г/моль*

$$CaCO_3 + 2\,HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

$m(CO_2) = 1$ *моль* $\cdot$ 44 *г/моль* = 44 *г*;

$m(CaCO_3) = 1$ *моль* $\cdot$ 100 *г/моль* = 100 *г*

$22 < 44$ *г* 2 эсе аз;

б) 22 *г* көмүртек (IV) оксидин алууга жумшалган кальций карбонаты дагы 2 эсе аз болот.

$M(CaCO_3) = 100 : 2 = 50$ *г*

3. Маселе чыгаруунун үчүнчү ыкмасы:

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CO_2) = 22$ *г*	
$M(CaCO_3)$ – ?	

$$\overset{x\ г}{CaCO_3} + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + \overset{22\ г}{CO_2} + H_2O$$

а) (above)

$M(CaCO_3) = 100$ *г/моль*

$M(CO_2) = 44$ *г/моль*

б) Көмүртек (IV) оксидинин молунун санын төмөнкү формула менен табуу:

$$\nu = \frac{m}{M} \qquad \nu = \frac{22\,г}{44\,г} = 0{,}5\,моль$$

Реакциянын теңдемеси боюнча 1 *моль* CO_2 алуу үчүн 1 *моль* $CaCO_3$ жумшалат.

$m(CaCO_3) = 100$ *г/моль* $\cdot$ 0,5 *моль* = 50 *г*

Жообу: 22 *г* көмүртек (IV) оксидин алуу үчүн 50 *г* $CaCO_3$ туз кислотасы менен аракеттенишет.

4. Маселе чыгаруунун төртүнчү ыкмасы:

Берилди:	Чыгаруу:
$m(CO_2) = 22$ *г*	$\overset{x\ г}{а)\ CaCO_3} + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + \overset{22\ г}{CO_2} + H_2O$
$m(CaCO_3) - ?$	б) $m(CaCO_3) = 100$ *г/моль* $m(CO_2) = 44$ *г/моль*

в) Көмүртек (IV) оксидинин жана кальций карбонатынын массаларын таап, катыш түзүү:

$m(CO_2) = 1$ *моль* $\cdot$ 44 *г/моль* = 44 *г*

$m(CaCO_3) = 1$ *моль* $\cdot$ 100 *г/моль* = 100 *г*

$100\ г_{CaCO_3}$ ——— $44\ г_{CO_2}$

$x\ г_{CaCO_3}$ ——— $22\ г_{CO_2}$

$$x = \frac{100\,г \cdot 22\,г}{44\,г} = 50\,г\,(CaCO_3)$$

Жообу: 22 *г* көмүртек (IV) оксидин алуу үчүн 50 *г* кальций карбонаты керек.

Жогоруда маселе чыгаруунун бир канча ыкмалары менен тааныштыңар. Ушул эле маселени чыгаруунун дагы башка жолдору бар.

Аны өзүңөр таап, чыгарылыш ыкмасын сунуштагыла.

2.2. Химиялык маселелерди иштөөдө кошумча ыкмаларды пайдалануу

Химияны окутууда химияга кызыккан окуучулар менен жеке жана группалык окуу иштерин уюштуруу керек. Мындай учурда закондор, теориялар, түшүнүктөр жана физикалык чоңдуктар менен алгебралык формулаларды пайдаланып эсептөө жүргүзүлөт.

Химиялык формула заттын составындагы элементтердин массалык үлүшүн жана проценттик кармалып жүрүшүн эсептөөгө мүмкүндүк берет. Аны төмөнкү (математикалык) формуланы пайдаланып эсептөөгө да болот.

$$W(элем.) = \frac{Ar(элем.)}{Mr(зат)} \cdot 100\%.$$

W – элементтин массалык үлүшү.

Ar – элементтин салыштырмалуу атомдук массасы.

Mr – заттын салыштырмалуу молекулалык массасы.

Заттын массасын жана элементтин массалык үлүшүн билгенден кийин элементтин массасы аныкталат.

$$M(элем.) = m(зат) \cdot W(элем.) \text{ же } m(элем.) = \frac{m(зат) \cdot Ar(элем.)}{Mr(зат)}$$

Элементтин массасын аныктоодо белгилүү болгон заттын массасын салыштырмалуу атомдук массасына көбөйтүп, алынган көбөйтүндүнү заттын салыштырмалуу молекулалык массасына бөлөт.

Тескерисинче элементтин массасы белгилүү болсо, заттын массасы эсептелинет, ал төмөнкү формуланы пайдалануу менен чыгарылат.

$$m(\text{зат}) = \frac{m(\text{элем.}) \cdot \text{Mr}}{\text{Ar}(\text{элем.})}$$, ошондой эле

$$m(\text{зат}) = \frac{m(\text{элем.})}{\text{W}(\text{элем.})}, \quad \text{W болсо } \text{W}(\text{элем.}) = \frac{\text{Ar}(\text{элем.})}{\text{Mr}(\text{зат})}.$$

Бирикменин курамындагы кармалып жүргөн элементтин массасын табууга мисал келтирели.

1-маселе. 204 *т* алюминий оксидинин курамында кармалып жүргөн алюминий элементинин массасын табуу.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 204$ *т*	$m(\text{элем.}) = \frac{m(\text{зат}) \cdot \text{Ar}(\text{элем.})}{\text{Mr}(\text{зат})}$
	$\text{M}(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102$ *г/моль*
$m(\text{Al}) - ?$	$\text{Ar}(\text{Al}) = 27$
	формулага алардын сандык маанилерин койсок:
	$m(\text{Al}) = \frac{204 \cdot 2 \cdot 27}{102} = 108$ *т*.

2-маселе. 620 *т* кальций орто фосфатынын курамында кармалып жүргөн фосфордун массасын табуу.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 620$ *т*	$\text{Mr}(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 310$
	$\text{Ar}_{(\text{P})} = 31$
	Берилген формулага сандык маанилерин коюп чыгаруу.
$m(\text{P}) - ?$	$m(\text{P}) = \frac{620 \cdot 2 \cdot 31}{310} = 124$ *т*.

3-маселе. 94 % магниттүү темирди кармап жүргөн 2 *т* темир кенинен канча массадагы темир өндүрүлөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(кендин) = 2 *т* кендеги $\omega(Fe_3O_4) = 94\ \%$	$Mr(Fe_3O_4) = 232$ $Ar(Fe) = 56$ а) 2 *т* темир кениндеги 94% темирдин окалининин массасын табуу.
$M(Fe) - ?$	2000 *кг* кен __________ 100% x *кг* __________ 94% $x = 1880$ *кг* (Fe_3O_4).

б) Кендеги магниттүү темирдин (темир окалин) массасы белгилүү болгондон кийин темирдин массасын жалпы формулага коюу керек.

$$m(\text{элем.}) = \frac{m(\text{зат}) \cdot Ar}{Mr}$$

в) Жалпы формулага сандык маанилери коюулат.

$$m(Fe) = \frac{1880 \cdot 3 \cdot 56}{232} = 1361\,кг \quad \text{же} \quad 13{,}6\ т.$$

Жообу: 94% 2 *т* темир кенинде 13,61 *т* темир кармалып жүрөт.

Химияга кызыккан окуучулар менен иштөөдө, аларга эквивалент закунун маанисин ачып берүү үчүн жөнөкөй жана татаал заттардын эквиваленттик массасы боюнча эсептөөлөр жүргүзүлөт.

Суутектин молун кошуп алуучу же химиялык реакция учурунда ошончо сандагы суутек атомун сүрүп чыгаруучу заттын саны эквивалент деп аталат.

Реакцияга катышкан заттын массалары же көлөмдөрү эквиваленттик массаларына же көлөмдөрүнө пропорциялаш. Математикалык түрдө бул закон төмөндөгүчө туюнтулат.

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{Э_A}{Э_B}; \qquad m_B = \frac{m_B \cdot Э_B}{Э_A}; \quad Э_B = \frac{Э_A \cdot m_B}{m_A}$$

Мында m_A жана m_B – татаал жана жөнөкөй заттардын массалары; $Э_A$ жана $Э_B$ – заттардын эквиваленттик массалары.

Маселе чыгарууда молярдык массаны эмес эквиваленттик массаны таап алуу керек.

4-маселе. 22 *г* көмүртек (IV) оксидин алуу үчүн канча грамм кальций карбонаты туз кислотасы менен аракеттенишет.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CO_2) = 22$ *г*	$Mэ(CaCO_3) = 100$ *г/моль*
	$Mэ(CO_2) = 44$ *г/моль*
$m(CaCO_3) - ?$	Мындан сандык маанилерин коюп катыш түзүп чыгаруу.

$$m(CaCO_3) = \frac{22\ г \cdot 100\ г/экв}{44\ экв} = 50\ г.$$

54/250

Жообу: 50 *г* кальций карбонаты туз кислотасы менен аракеттенишет.

МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. 1 *л* калий хлоридинин эритмесине металл толук чөкмөгө өткөнгө чейин күмүш нитратынын эритмесинен кошушту. Алынган чөкмөнүн массасы 28,7 *г* болду. Эритмедеги калий хлоридинин проценттик кармалып жүрүшүн тапкыла. (*Жообу:* 1,5%).

2. (н.ш) алюминий күкүрт кислотасы менен аракеттенгенде 12 *л* суутек бөлүнүп чыкты. Ушул учурда канча грамм алюминий күкүрт кислотасы менен реакцияга кирди? (*Жообу:* 9,6 *г*).

3. 94% магниттүү темирди кармап жүргөн темир кенинен канча массадагы темирди өндүрүп алууга болот? (*Жообу:* 1361 *кг*).

4. Сульфат аммонийди анализдегенде анда 1,4 *г* азот кармалып жүргөн, аммоний сульфатынын анализ үчүн алынган үлгүсүнүн массасын аныктагыла. (*Жообу:* 6,6 *г*).

5. Бирикменин составында кальцийдин массалык үлүшү – 0,2 молибдендики 0,48 жана кычкылтектин массалык үлүшү 0,32 кармалып жүрөт. Ушул бирикменин составы туюнткан жөнөкөй формуланы тапкыла. (*Жообу:* $CaMoO_4$).

6. $KClO_3$, $KMnO_4$, KNO_3, HgO формулалары берилген заттардын бир молунан (н.ш) канча литр кычкылтек бөлүп алууга болот? (*Жообу:* 33,8 *л*, калгандарында 11,2 *л* кычкылтек бөлүнөт.)

7. 10 *мл* суутек менен 4 *мл* кычкылтектин аралашмасы жарылган, жарылуудан кийин кандай газ, канча көлөмдө калат? (*Жообу:* суутек 2 *мл* ашык.).

8. 10 *г* темир жана калайды алардын оксиддерин (Fe_2O_3 , SnO_2) көмүр менен калыбына келтирип алышат. Темир жана калайдын канча грамм оксиддери калыбына келет? (*Жообу:* 14,3 *г* Fe_2O_3 , 12,7 *г* SnO_2).

III БӨЛҮМ
ОКУТУУДА ОКУУЧУЛАРДЫН МАСЕЛЕ ИШТӨӨ ЫКМАЛАРЫН КАЛЫПТАНДЫРУУ

3.1. Окутууда окуучулардын маселе иштөө ыкмасын калыптандыруунун өзгөчөлүгү

Азыркы учурдагы дидактика жана жеке методикалардын алдындагы негизги милдеттердин бири ар тараптан өнүккөн өспүрүмдөрдү тарбиялоо проблемасын чечүү болуп саналат.

Окуучулардын илимий көз караштарын, билгичтигин, тапкычтыгын өнүктүрүү менен белгилүү илимий-практикалык ыкмаларды калыптандыруу.

Окуучуларда илимий түшүнүктөрдү калыптандыруу өтө татаал процесс, ал өзүнүн ичине, бир канча баскычтарды камтыйт:

1. Аналитикалык же даярдоо баскычы.

Бул баскычта окуучулардын аң-сезимине илимий күч таасир этип, ишти аткаруу ырааттуулугу бир канча бөлүктөргө бөлүнүп берилет. Ар бир аткаруучу айрым бөлүктөрдүн үстүндө ой жүгүртүп, аны эске тутуусуна шарт түзүү. Ал бөлүктү мүмкүн болсо бир канча бөлүктөргө ажыратып, майдалап, аны эске тутуусун жеңилдетүү, ар бир бөлүктү ажырата билүүсүн талап кылуу. Мисалы, өтүлгөн түшүнүктөр, закондор жана теориялар боюнча алган билимдерин бышыктап, аларды практикада пайдалана билүү көндүмдөрүн калыптандыруу максатында химиялык маселелерди иштетүү.

Маселе иштөөгө үйрөтүүнүн алгачкы баскычы: а) берилиш шартын анализдөө; б) маселени шартына жараша бөлүктөргө ажыратуу; в) маселенин шартын анализдегенден кийин, ал кайсы химиялык түшүнүктөрдү пайдалануу менен чыгарылышын тактоо. Бул болсо маселенин чыгарылышына багыт берүү болуп саналат. Анализдөөнүн негизинде маселе формула же теңдемелерди пайдаланып чыгарылары такталат. Бул учурда химиялык тилден математикалык сандык байланышка өтүү ыкмасы калыптандырылат.

2. Синтетикалык баскыч.

Синтетикалык баскычта анализдин негизинде ажыратылган бөлүктөр логикалык жактан байланыштырылып, аларды бир бүтүндүккө алып келет. Ошол бөлүктөрдү бириктирүүгө багыт берилип, окуучулар өздөштүргөн эрежелердин, принциптердин негизинде, алардын акыл сезимдерине басым жасалып, логикалык ойлоосу активдештирилет. Белгилүү ыкмалар – билгичтик деңгээлине көтөрүлөт.

3. Жыйынтыктоо баскычы.

Бул учурда көптөгөн аракеттердин бөлүктөрү тактальп, кошумча аракеттердин бөлүктөрүнөн тазартылып, негизги материалдар бир канча ирет кайталанып, автоматташтырылып калат. Практикалык билгичтиктер, ар түркүн көндүмдөрдүн түрлөрү өнүктүрүлөт. Айрым ыкмалардын курамдык бөлүктөрү башка табигый предметтерди окутууда дагы колдонулат. Ал эми башка предметтерди үйрөнүүдө калыптанган айрым универсалдуу ыкмалар химиянын негиздерин түшүнүүдө, химиялык маселелерди иштөөнү үйрөнүүдө пайдаланылат.

Химиялык билгичтиктерди, көндүмдөрдү калыптандыруу жана өнүктүрүүдө эске ала турган шарттар бар.

– Айрым ыкмалар калыптандырылып, бир канча бөлүктөргө бөлүнөт. Мисалы, химиялык маселенин шарты менен таанышттыруудагы анализдөө ыкмасы.

– Мугалим маселени чыгаруунун алгоритмин көрсөтүп берет.

– Мугалим окуучулардын маселе чыгаруудагы кабыл алуусун текшерип, билимдин так эмес бөксө жерлерин толуктоосу.

– Маселе иштөө учурунда кетире турган кемчиликти алдын ала мугалимдин көрсөтүп турушу.

Окуучуларды маселе чыгарууга үйрөтүүдөгү негизги факторлор:

– химия боюнча окуучунун теориялык билиминин деңгээли, жаш өзгөчөлүгү, ар бир окуучунун жеке мүнөзү, ойлонуу ыкмасы, кабыл алуу жөндөмдүүлүгү, өз алдынча иштей билүү мүмкүнчүлүгү ж. б. эске алынат.

Жогорку факторлорду эске алуунун негизинде маселе иштөөгө үйрөтүү иштери уюштурулат. Маселе чыгаруудагы бир өзгөчөлүк процесстер боюнча ой жүгүртүү, аракеттерди кыскача формада берүү болуп саналат.

Бир типтүү кайталануучу ой жүгүртүүдө, аралык ой жүгүртүүнүн звенолору көмүскөдө каларын психологдор илим изилдөө иштеринде аныкташкан. Ушундай учурда ой жүгүртүү аныкталган кыска формада болот.

Мисалы, жогоруда көрсөткөндөй салыштырмалуу атомдук же молекулалык массадан, заттын массасына өтүү мезгилинде байкалат. Темир менен күкүрт кислотасы аракеттенишкенде бөлүнүп чыккан газдын көлөмүн аныктоо. Бөлүнүп чыккан газдын көлөмүн жана реакцияга катышкан заттардын массасын аныктоо үчүн жүргөн процессти теңдеме аркылуу туюнтуу, теңдөө.

$$2Fe + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$$

Маселени чыгаруу үчүн темир жана күкүрт кислотасынын массасын жана бөлүнүп чыккан газдын көлөмүн билүү.

Реакциянын теңдемесинин негизинде $m = \nu \cdot M$ формулага таянып, заттардын массаларын табуу.

$$m(Fe) = 2\ моль \cdot 56\ г/моль = 112\ г$$

$$m(H_2SO_4) = 3\ моль \cdot 98\ г/моль = 294\ г$$

$V = \nu \cdot Vm$ формуланын негизинде бөлүнүп чыккан суутектин көлөмү аныкталат:

$$V(H_2) = 3\ моль \cdot 22{,}4\ л/моль = 67{,}2\ л$$

Көпчүлүк учурда маселелерди чыгарууда жогоркудай жазып отурбай эле төмөнкүдөй кыскартылган түрдө жазылганын байкайбыз.

$$\frac{2Fe}{112} + \frac{3H_2SO_4}{294г} \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + \frac{3H_2\uparrow}{67{,}2л}$$

Мындай ыкманы химия боюнча билимдери терең окуучулар пайдаланышып, маселенин шартын түшүнгөндөн кийин анын негиздөөчү бөлүгүн калтырып кыскача ой жүгүртүп эсептөөгө өтүшөт. Маселе иштөөдө кыскартылган баскычты пайдалануу окуучулардын ойлонуусун өнүктүрүүнүн, өстүрүүнүн бир ыкмасы.

Маселе чыгарууда кыска (кыскартылган) ыкманы пайдалануу, берилген маселенин шартына, окуучулардын билим деңгээлдерине, билгичтиктерине, химиялык ой жүгүртүүсүнө жараша болот. Бул ыкманы көп кырдуу колдонууга болбойт. Анткени бул ыкма көпчүлүк окуучулар үчүн түшүнүксүз болуп, маселе иштөө ыкмасын формалдуу түрдө жаттап алышат.

Тилекке каршы, практикада көпчүлүк мугалимдер кыска ыкманы орунсуз пайдаланган учурлар көп кездешет. Мисалы, пропорцияны пайдалануу менен эсептөө учурунда пропорция жөнүндө VI класста математика предмети боюнча алган билимин эстерине түшүрүүдөн башташпайт. Суунун курамында кармалып жүргөн кычкылтектин массалык үлүшүн табууда маселе чыгарууну төмөнкүдөй формада жазышат.

$$M(H_2O) = 18\ г/моль; \quad m_{(H_2O)} = 1\ моль \cdot 18\ г/моль = 18\ г$$

18 массалык үлүштөгү сууда 16 м.ү. кычкылтек болот. 100 м.ү. сууга канча м. ү. Кычкылтек туура келет?

$$x = \frac{16\ м.ү. \cdot 100\ м.ү.}{18\ м.ү.} = 88{,}88\ м.ү.$$

Жогоркудай ой жүгүртүүдө пропорцияны берген жок. Пропорция менен чыгарса төмөнкүдөй жазууну талап кылмак.

$$18 : 100 = 16 : x \quad же \quad 18 : 16 = 100 : x.$$

Дагы бир маселенин чыгарылышына мисал келтирели.

Маселе. (н.ш.) магний менен туз кислотасы аракеттенишкенде 5,6 *л* суутек бөлүнүп чыкты. Канча грамм магний реакцияга катышты?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(H_2) = 5{,}6$ *л*	а) Реакциянын теңдемесин жазып теңдөө, белгисиз белгилүүлөрдү теңдемеге көрсөтүп жазуу.
$M(Mg) - ?$	$$\underset{24\,г}{\overset{x\,г}{Mg}} + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + \underset{22{,}4\,л}{\overset{5{,}6\,л}{H_2}} \uparrow$$
	Мындай жазуу кыска көп убакыт талап кылбайт. Ушул эле маселени төмөнкүдөй жазып жүрүшөт.

22,4 *л* суутек, 24 *г* магний менен туз кислотасы аракеттенишкенде бөлүнүп чыгат. Ал эми 5,6 *л* суутек бөлүнүп чыгуу үчүн *X г* магний туз кислотасы менен аракеттенишет. Аны кыскача жазуу:

$$\begin{array}{l} 22{,}4\,л_{\,H_2} \text{———} 24\,г_{Mg} \\ 5{,}6\,л_{\,H_2} \text{———} x\,г_{Mg} \end{array} \qquad x = \frac{24 \cdot 5{,}6}{22{,}4\,л} = 6\,г\ (Mg)$$

Мындай жазуу пропорционалдык байланышты көрсөтөт. Пропорция көрсөтүлүп жазылса төмөнкүдөй жазылмак:

$$22{,}4 : 5{,}6 = 24 : x \quad \text{же} \quad 22{,}4 : 65 = 5{,}6 : x$$

Окуучуларды маселе чыгарууга үйрөтүүдөгү эффективдүү ыкма катарында билимди жана билгичтикти которуштуруп пайдаланууга болот. Окуучулар өздөштүргөн билимдерин маселе иштөөдө которуштуруп пайдаланса жаңы ыкмага жана билгичтикке ээ болушат. Мындай ыкманы колдонгондо окуучулар анчалык көп күч жумшабай жаңы билимге, билгичтикке жана ыкмага ээ боло алышат. Маселе чыгарууда тиешелүү жерде окуучулар физика жана математикадан алган билимдерин химиялык маселе иштөөдө которуштуруп пайдаланат. Маселенин берилишин жазуу, физикалык чоңдуктарды химиялык символдор жана формулалар менен бирдиктүү кароо, атоо ж. б.

Математика курсунда үйрөнгөн ар түрдүү ой жүгүртүү ыкмаларын химиялык маселени иштөөдө которуштуруп, процентти табуу боюнча ар түркүн маселелерди чыгаруу, алгебралык теңдеме түзүп аны пайдалануу менен эсептөө жүргүзүү ыкмасы өнүктүрүлөт.

Маселе иштөөгө окуучуларды үйрөтүүдө химия мугалими физика жана математика мугалимдери менен тыгыз байланыш түзүүгө аракеттер жасалат, өз ара макулдашууга жетишүү зарылчылыгы бар.

Аталган мугалимдердин иш-аракеттеринде предметтер аралык байланыштар жеткиликтүү деңгээлде болбой калса, окуучулар маселе иштөөдө одоно каталарды кетирип, маселе иштөөдөгү сабатсыздыгын көрсөтөт.

Мугалим маселе иштөөнү уюштуруу ишинде окуучулардын өз алдынча иштөө мүмкүнчүлүгүнө жетишүү максатында аларга маселе түзүүнүн ыкмасын үйрөтөт жана өздөрүнө маселе түздүрүп, аны чыгартат.

Окуучу өзү маселе түзүп аны кыйынчылыкка учурабай чыгара алса алар психологиялык жактан ыңгайлуу абалга келишип, маселе чыгара албайм деген коркунучтан кутулушат.

Психологиялык ыңгайлуу абалга окуучуларды жеткизүү үчүн бир канча баскычтар басылып өтүлөт. Алгачкы учурда мугалим класстагы окуучуларын бардыгы менен типтүү маселенин берилишин анализдеп, аны чыгаруунун бир канча ыкмасын көрсөтөт. Эми ошол көптөгөн ыкма менен чыгарылган маселелерден оптималдуу чыгарылган вариантты тандап алышат. Андан кийин эмне үчүн бул ыкма оптималдуу маселенин варианты экендиги далилденип, окуучуларды ага ынандырат.

Эми окуучуларга ушуга типтеш маселени чыгаруу сунуш кылынат. Алар чыгарган маселенин ыкмалары анализденет. Мугалим окуучуларга ар кандай ыкма менен чыгарылуучу түрдүү маселелер көнүгүүлөр жана маселе жыйнагынан номерлерин көрсөтөт же өзү тандап келген маселелерин сунуштайт.

Окуучуларга берилген маселелерди чыгарып, дептерге жазуусун, чыгара албай калган маселелерин белгилеп келүүсүн тапшырат.

Окуучуларга берилген тапшырманы аткарууга класста жана үйдө иштей турганын белгилеп берет. Берилген убакыт өткөндөн кийин окуучулардын дептериндеги чыгарылган маселелер мугалим тарабынан текшерилип, анализденип бааланат. Окуучулар чыгара албай калган маселелердин себеби далилденип, түшүндүрүлүп чыгарылат.

Мугалим окуучулардын маселе иштөөгө умтулуусуна шарт түзүп, маселе чыгаруу системалуу болушуна жетишүүсү зарыл. Мугалим талыкпай, кыйынчылыктарды кайраттуулук менен жеңип, системалуу түрдө маселе иштөөгө баскычтуу (жөнөкөйдөн татаалды көздөй) мамиле жасап, белгилүү ийгиликке жеткенде алардын окуучулары маселе иштөөдө төмөнкүдөй билгичтиктерге, көндүмдөргө ээ болушат:

1) чыгарылуучу химиялык маселени туура анализдей билүү ыкмасы;

2) маселени чыгаруунун рационалдуу планын түзүп, аны менен маселени чыгаруу билгичтиги;

3) айрым химиялык маселелерди өздөрү түзүп, аларды чыгара билүү билгичтиги, ыкмасы;

4) маселелерди ар кандай ыкмалар менен чыгарып, анын оптималдуу ыкмасын тандап аны негиздей билиши;

5) маселелерди кыска (кыскартылган) ыкма менен чыгаруу билгичтиги;

6) маселе иштөөдөгү зарыл болгон билимдерди которуштуруп пайдалануу ыкмалары ж. б.

3.2. Окутууда маселе иштөөнүн методикалык принциптери

Окуучуларга химиялык маселелерди чыгарууну үйрөтүү окутуу процессинин курамдык компоненттеринин бири. Маселе иштөөгө үйрөтүү бүткүл окуу процессинде уюштурулат. Окуучуларды маселе чыгарууга үйрөтүү белгилүү методикалык принциптердин негизинде ишке ашат. Алардын негизгилери төмөнкүлөр:

1) алгачкы учурда мугалим маселе иштөөнүн ыкмасын тандап аны анализдеп, маселени өзү иштеп берет;

2) окуучулар маселе иштөөдө анын берилиш шартын дайыма элестетип көрүп тургандай болуу керек;

3) окуучулардын маселе иштөөгө умтулуусун ойготуп, өздөрү маселе чыгарууга аракет жасоосу;

4) окуучулар маселенин чыгарылышына өздөрү анализ жасап, маселенин чыгарылышын дайыма текшерип туруусу;

5) мугалим ар бир программалык материалдардын мазмунун чагылдырган маселени тандап же өзү түзүп системалуу түрдө сабактын бир компоненти катары колдонушу ж. б.

6) маселе иштегенден кийин аны анализдеп, ага активдүү катышкан окуучуларды белгилеп, билимдерин объективдүү баалап туруусу;

7) мугалим окуучулар класста же үйдө иштей турган маселени алдын ала тандап, аны бир канча ыкма менен чыгарышы, анын рационалдуу жолунун тандалып алынышы.

Мугалим сабакка даярданган учурда маселе иштөөгө атайын убакыт бөлүп, окуучунун билимин маселе иштөөгө которуштуруп пайдалануусун аныктоосу зарыл. Мугалимдин мындай даярдыгы күтүлбөгөн ар кандай учурларга даяр болуп, окуучуларга маселе иштөө ыкмасын жеткиликтүү түшүндүрөт, аларды керектүү жакка багыттап туруу мүмкүнчүлүгүнө ээ болот.

Мугалим окуучуларга маселе иштөөнү үйрөтүүдө өз ишин илимий деңгээлде уюштуруу максатында картотека түзүп алыш керек. Карточкага маселенин берилиш шарты, чыгаруу ыкмалары, маселе кайсы булактан алынганы же өзү түзгөнү көрсөтүлүп, номерлеп белгиленет.

Карточкаларды класстар боюнча жана маселенин типтерине карата сандарын көрсөтүп картотекага жайгаштыруу керек. Картотека аркылуу мугалим ар бир жолу маселе чыгара бербей өзүнүн карточкаларын пайдаланат. Мындай ыкма мугалимдин убактысын үнөмдөөгө жардам берет, ишин жеңилдетет.

Мугалим өзү карточкаларды пайдаланган жана аларды түзгөн ыкмасын окуучуларга дагы үйрөтөт. Бул учурда карточкалардын өлчөмдөрү

көрсөтүлөт, окуучулар түзгөн картотека химия кабинетинде сакталат, аларды керектүү учурда жеке же группадагы окуучулар маселе иштөөдө үлгү катары колдонушат.

Иштелүүчү маселенин тексти дайыма окуучунун көз алдында болушу жөнүндө сөз жогору жакта айтылган. Ага жетишүү үчүн маселенин шарты жазылган китеп жетиштүү санда окуучулардын өздөрүндө же химия кабинетинде болушу керек. Мындан тышкары маселенин шарты графопроэктор аркылуу экранга чагылдырылып берилсе да болот. Андай мүмкүнчүлүк жок болсо кыймылдуу досканын жабылып туруучу бөлүгүнө маселенин шарты сабакка чейин жазылып коюлат. Анда окуучулар маселенин шартын дептерине көчүрүп жазып, убактысын кетирбейт. Ага жумшаган убакыттын ордуна маселе чыгаруунун бир канча варианттарын көрсөтө алышат.

Мугалим маселе чыгартуу учурунда, маселени иштөөгө, чыгартууга жумшалган убакытты ченөө менен окуучулардын өз алдынча аракеттерин оптималдуу айкалыштырууга жетишүүсү керек. Андай болбосо окуучулардын маселе иштөөгө карата болгон аракеттери төмөндөп, мугалим чыгарган маселенин үстүндө ойлонбой доскадан дептерлерине көчүрө берет. Буга жол бербөө үчүн маселе иштөөдө аларды максималдуу түрдө катыштыруу зарылчылыгы келип чыгат. Окуучулардын маселе иштөөгө аракеттерин жогорулатуунун бирден бир ыкмасы маселени бир канча кичине бөлүктөргө бөлүштүрүп иштетүү же бир канча баскычтарга бөлүү:

1) мугалим окуучулар менен бирдикте маселенин шартын анализдеп түшүндүрүүсү;

2) анализге таянып маселе чыгаруунун планын түзүү;

3) түзүлгөн пландын негизинде маселе иштөөнүн бир канча варианттарын түшүндүрүп, чыгаруу;

4) маселе чыгаруунун варианттары анализденип, алардын ичинен оптималдуу вариантын тандап алуу.

«Чыгаруунун дагы башка варианттарын издеп таап чыгаргыла. Андан кийин ишиңердин жыйынтыгын мугалимге көрсөткүлө» – деп эскертилет.

Эми класстагы бардык окуучулар менен чыгарылган маселеге типтүү маселе чыгартылат. Бул учурда мугалим багыттоочу, текшерүүчү, кеңеш берүүчү кызматты аткарат. Мугалим багыттоо учурунда окуучулардын ойлоосун маселе чыгаруунун рационалдуу жагына бурат. Маселенин математикалык чыгарылышын окуучулар өз алдынча аткарышат. Акырында мындай типтеги маселени окуучулар өздөрү чыгаруу көндүмдөрүнө ээ болушат. Окуучулардын өздөрү чыгарган маселенин бөлүгү текшерилип, алардын ойлонуусунун тездиги, ылдам иштөөсү, оригиналдуу чыгарылышы, туура жазылуусу эске алынып, билимдери бааланат.

Окуучулардын чыгармачылык активдүүлүгүн жогорулатуу үчүн окутуу процессинде дайыма системалуу түрдө маселе иштөөгө жетишүү керек.

Маселени чыгарууда ал кайсы химиялык түшүнүктөр менен байланыштуу экенин жана жаңыча ойлонууну талап кылган фактыларды пайдалануу керектиги эске алынат. Чыгарыла турган ар бир маселе окуучуга жаңы билгичтикти, көндүмдү пайда кылуу багытында болууга тийиш. Маселени чыгарууда окуучулар өздөрүнүн билиминин көлөмүнө таянып, аны чыгара билүүгө аракеттерин анализдеп билүүсү калыптандырылат. Мындай окуучу окуунун бардык баскычындагы иш-аракеттерине сын көз менен карап, кемчилигин жоюуга аракеттенет, сын пикирди туура кабыл алууга ээ болот.

Окуучулар окуу процессиндеги иш-аракеттерин текшерүү, өнүктүрүү үчүн, бири-бирин текшерүү ыкмасын уюштурууга жетишүүлөрү керек.

Маселе иштетүү учурунда окуучулардын ойлонуу процессин ирееттештирүү көндүмүн калыптандыруу керек. Буга жетишүүнүн бирден бир ыкмасы эсептөөчү маселенин алгоритмин түзүүгө үйрөтүү, бул учурда маселенин туура чыгышына жетишет. Мындай учурда маселе иштөө бир канча кадамдарга бөлүштүрүлөт. Алар граф-схема түрүндө төмөнкүдөй көрсөтүлөт.

Маселенин шартын анализдөө → реакциянын теңдемесин жазуу тиешелүү заттардын массаларын табуу → теориялык жана маселенин шартындагы массаларды салыштыруу → пропорциялык катыштарды түзүп эсептөө → маселенин жообу.

Жогоркудай алгоритмдик кадамдарга бөлүштүрүп, маселе чыгартуу практикада кенен колдонулат.

Маселе. Магний карбонатын какшыта ысытканда (н.ш) 5,6 *л* көмүртек (IV) оксиди пайда болду. Мында канча массадагы магний карбонаты ажырады.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(CO_2) = 5{,}6$ л	а) Реакциянын теңдемесин жазуу.
	$\overset{x\,г}{MgCO_3} \xrightarrow{t^o} MgO + \overset{5{,}6\,л}{CO_2}\uparrow$
	$M(MgCO_3) = 84$ *г/моль*
	$V(1$ *моль* $(CO_2) = 22{,}4$ *л*
$m(MgCO_3)$ – ?	

б) Реакцияга катышкан заттын массасын жана пайда болгон заттын көлөмүн табуу.

$$m(MgCO_3) = 1\ моль \cdot 84\ г/моль = 84\ г$$
$$V(CO_2) = 1\ моль \cdot 22{,}4\ л = 22{,}4\ л$$

в) реакциядан алынган заттын көлөмү менен маселенин берилиш шартындагы көлөмдөрдү салыштыруу.

5,6 *л* < 22,4 *л* 4 эсе көп, анда реакцияга катышкан баштапкы заттан $m(MgCO_3)$ 4 эсе кичине.

г) заттардын массасы боюнча эсептөө.

$$m(MgCO_3) = 84\ г : 4 = 21\ г$$

Жообу: 5,6 *л* көмүртек (IV) оксидин алуу үчүн магний карбонатынан 21 *г* керек.

Жогору жакта берилген маселени граф-схема менен чыгаруу универсалдуу ыкмаларга кирбейт. Мындай ыкманы айрым типтүү маселелерди иштөөдө колдонсо болот. Химияда иштелүүчү көпчүлүк маселелерди стандарттуу эмес ыкмалар менен чыгарышса, окуучулардын чыгармачылыгы өнүгөт.

Маселе иштөөдө окуучулардын мурда алган билимдерин актуалдаштырып, жаңы өтүлгөн материалдардын мазмунуна ылайык системалаштырган мезгилде гана окуучулардын ойлонуу ыкмасы жакшыртылып, эсептөө көндүмдөрү калыптанат.

3.3. Химия сабагында маселени пайдалануу ыкмасы

Химияны окутуу иштерин уюштуруунун негизги формасы – химия сабагы болуп эсептелет.

Окутуу-тарбиялоо милдеттерине жараша химия сабактары көп түрдүү. Жалпы мүнөздүү белгилерине, коюлган максаттарына жараша химия сабагы типтерге, түрлөргө бөлүштүрүлөт. Химия сабагын типтерге бөлүштүрүү боюнча методистердин пикирлери да ар кандай. Айрым методистердин (С. П. Шаповаленко, Д. М. Кирюшкин, В. С. Полосин, Р. Г. Иванова ж. б.) пикирлери боюнча химия сабагы негизинен төмөнкүдөй типтерге бөлүнөт:

1) жаңы материалды окуу жана жаңы ыкманы калыптандыруу;
2) окуучулардын билимдерин жана билгичтиктерин өнүктүрүү;
3) билимди, билгичтикти системалаштыруу жана жалпылоо сабагы;
4) окуучулардын билимдерин жана билгичтиктерин текшерүү сабагы.

Бул сунушталган сабактын типтери өздөрүнүн ичине түрлөрдү камтыйт.

Химия сабактарында маселе иштетүү – окутуу каражаттары катарында болуп, сабактын ар түрдүү баскычтарында чыгарылат. Кыскасы жогорку сабактардын типтеринин бардыгында маселелер иштетилет.

Жаңы материалды түшүндүрүүдө, закондордун, теориялардын маңызын абалдарын чагылдырууда, өтүлгөн материалды системалаштырып бышыктоодо, класста жана үйдө билимин бекемдөө жана өнүктүрүүдө өз алдынча иштерди уюштурууда, билимди кайталоодо, текшерүүдө маселелерди иштетүү колдонулат.

Мугалим жаңы материалдарды түшүндүрүүдө пайдалануучу маселени тандоодо төмөнкү талаптарды эске алышы керек: маселенин берилиши кыска, так, бардык окуучуларга жеткиликтүү, эсептөөнү көп талап кылбаган, аз убакытта чыгарылып өтүлүүчү теманын мазмунун камтып турушу керек.

Мисалы, негиздер – деген теманы өтүүдө, алардын курамы жана аталышы менен тааныштырууда оксиддер, кислоталар – алардын курамын туюнткан формула, аны түзүү ыкмалары таяныч материалдын кызматын аткарат.

Окуучулар менен жогорку аталган темада аңгемелешкенден кийин маселе берилет.

Маселе. Бирикменин курамы 61,8% марганецтен, 36% кычкылтектен жана 23% суутектен турат. Ушул бирикменин курамын туюнткан формуласын түзгүлө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
W(Mn) – 61,8 % W(O) – 36 % W(H) – 2,3 %	1) Бирикменин курамы үч химиялык элементтен турат. Бул элементтердин процenttик кармалып жүрүшүнө таянып атомдорунун сандарын табуу.
$Mn_xO_yH_z$ – ?	$Ar(Mn) = 55, \quad Ar(O) = 16, \quad Ar(H) = 1.$

Атомдук массаларын жазып алгандан кийин атомдорунун санын (n) табуу үчүн төмөнкү формуланы пайдалануу керек:

$$n(Mn)\frac{W}{Ar} = \frac{61{,}8}{55} = 1{,}12$$

$$n(O) = \frac{W}{Ar} = \frac{36}{16} = 2{,}25$$

$$n(H) = \frac{W}{Ar} = \frac{2{,}3}{1} = 2{,}3$$

$$Mn_xO_yH_z = 1{,}12 : 2{,}25 : 2{,}3$$

$$x : y : z = \frac{1{,}12}{1{,}12} = \frac{2{,}26}{1{,}12} = \frac{2{,}3}{1{,}12} = 1 : 2 : 2$$

Бирикменин курамынын бүтүн сандык катыштары табылгандан кийин белгисиздерге сандык маани коюлуп формула жазылат.

2) Эсептөөдөн алынган сандык маалыматтарды коюп, бирикменин курамын туюнткан формула жазылат. $Mn(OH)_2$.

Формуланы жазып алгандан кийин окуучулардын көңүлүн анын курамына буруп, бул бирикменин курамы металлдын атомунан жана гидрокси – OH тобунан турарын айтып, негизге аныктама берилет. OH^- – гидрокси

тобу суунун калдыгы, ал бир валенттүү экени айтылат. Бирикмедеги анын кармалыш саны металлдардын валентүүлүгүнө жараша экени баса көрсөтүлөт. Демек, чыгарылган маселе жаңы теманын маңызын ачып далилдеди.

Мындан кийин негиздерге аныктама берип, бир канча мисал келтирип негиздердин жалпы формуласына, алардын аталыштарына токтолот.

Теманын мазмунун окуучулар кабыл алгандан кийин билимди бышыктоо үчүн бир канча маселелер иштетилет.

МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. Курамы 77,7% калайдан, 21% кычкылтектен жана 1,3% суутектен турган бирикменин жөнөкөй формуласын түзгүлө.

(*Жообу:* $Sn(OH)_2$).

2-маселе. Курамы 75,3% коргошундан, 23,2% кычкылтектен жана 1,5% суутектен турган бирикменин жөнөкөй формуласын түзгүлө.

(*Жообу:* $Pb(OH)_4$).

3-маселе. Алюминийдин гидроксидинин курамындагы алюминий жана гидроксо тобунун проценттик кармалып жүрүшүн аныктагыла.

(*Жообу:* 34,6% алюминий жана 65,4% гидроксо тобу).

4-маселе. Кальций гидроксиддин курамындагы элементтердин жана кальций менен гидрокси топторунун сандык катыштарын эсептегиле.

$$\begin{array}{c} Ca(O\,H)_2, \\ \downarrow\ \downarrow\ \downarrow \\ 40:32:2: \\ 20:16:1: \end{array} \qquad \begin{array}{c} Ca(O\,H)_2 \\ \downarrow\quad\downarrow \\ 40\ :\ 34 \\ 20\ :\ 17 \end{array}$$

Бирикменин курамындагы элементтердин проценттик кармалып жүрүшү жана ал заттын аба боюнча тыгыздыгы берилген маселеге кайрылалы. Мугалим органикалык химиядагы карбон кислоталары жана альдегиддер деген темаларды өтүүдө, окуучуларды багытоо үчүн мурунку өтүлгөн спирттер темасына кайрылууга туура келет. Аны төмөнкү маселе менен чагылдырып көрсөтөт.

Маселе. Анализдин натыйжасында бирикменин курамы 40% көмүртектен, 6,66% суутектен жана 53,34% кычкылтектен турганы аныкталган. Бул заттын аба боюнча тыгыздыгы $\rho_{(аба)} = 2,07$ барабар. Ушул заттын курамын туюнткан жөнөкөй формуласын түзгүлө.

Окуучулар менен бирдикте маселенин шарты анализделип, формуланы табууда мурда иштелген маселелерден айырмасы аныкталат жана ал заттын аба боюнча тыгыздыгын катыштыруу менен формуланы табуу керектиги белгиленет.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\rho_{(аба)} = 2{,}07$ $W(\tilde{N}) - 40\%$ $W(H) - 6{,}66\%$ $W(O) - 53{,}34\%$	1) $W = \dfrac{n \cdot Ar}{Mr}$ жана $Mr = 29 \cdot \rho_{(аба)}$ $Mr = 29 \cdot 2{,}07$ $n_{(элем)} = \dfrac{W \cdot Mr}{Ar}$
$Cx\ Hy\ Oz - ?$	

Формулаларына таянып элементтердин сандары жана молекулалык массасын табуу.

2) Бирикменин курамындагы ар бир элементтердин атомдук массаларын:

$Ar(C) = 12\ n\ (C) = \dfrac{40}{12} = \mathbf{3{,}33}$

$Ar(H) = 1\ n\ (H) = \dfrac{6{,}66}{1} = \mathbf{6{,}66}$

$Ar(O) = 16\ n(O) = \dfrac{53{,}34}{16} = \mathbf{3{,}33}$

$M = 2{,}07 \cdot 29 = 60$ *г/моль*

3) Изделген бирикменин формуласын түзүү:

$$C_xH_yO_z = 3{,}33 : 6{,}66 : 3{,}33$$

$$x : y : z\ \ \frac{3{,}33}{3{,}33} : \frac{6{,}66}{3{,}33} : \frac{3{,}33}{3{,}33} = 1 : 2 : 1$$

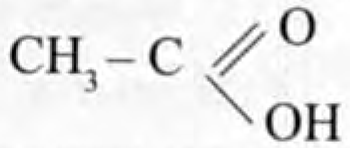
Белгисиздердин ордуна эсептеп чыгарган сандарды индекс кылып коюп формула түзүү: CH_2O

4) CH_2O – биз издеген заттын формуласына таянып анын молдук массасын табуу. $M(CH_2O) = 30$ *г/моль.*

Тыгыздыгы боюнча табылган молдук массаны ($60 : 30 = 2$) эсептеп чыкканда табылган заттын молдук массасына бөлгөндөгү 2 саны CH_2O формуласын 2 эсе жогорулатыш керек экендигин көрсөтөт. Анда CH_2O формуласын эки эсеге жогорулатуу керек.

$$CH_2O \cdot 2 \rightarrow C_2H_4O_2$$

Алынган $C_2H_4O_2$ формуласы органикалык заттардын жаңы классынын өкүлү, анын структуралык формуласын жазалы:



Уксус кислотасынын структуралык формуласы

Уксус кислотасынын молдук массасын табалы:

$$M(CH_3COOH) = 60\ г/моль.$$

Бул маселенин шартындагы заттын тыгыздыгына карап табылган молдук масса менен барабар болду. Ошентип маселеде берилген маалыматтар боюнча биз эсептеп чыгарган формула бир негиздүү карбондук кислотанын өкүлү болуп чыкты.

Эми мугалим карбондук кислотага аныктама берип, – COOH – карбоксил функционалдык тобу жөнүндө түшүнүк берет. Функционалдык топ берилген класстын мүнөздүү касиеттерин көрсөтөрү жөнүндө айтат. Карбондук кислотасынын классификациясы, изомерия жана номенклатурасы, касиеттери, алынышы алардын практикалык маанисин кийинки сабактарда түшүндүрүлөт.

Берилген масeлени чыгаруунун жыйынтыгында мугалим окуучуларды органикалык заттардын дагы бир классынын өкүлүнө алып келди. Эми мугалим окуучулары менен бирдикте дагы бир мисалды талкуулашат. Окуучулар, дептеринерге этил спиртинин формуласын кыскартылган структуралык түрдө жазгыла. Стрелка коюп, ал формуладан эки атом суутекти кемиткенден кийинки формуланы жазып, айырмасын айтып бергиле.

$$\underset{\text{Этил спирти}}{CH_3CH_2OH} \rightarrow \underset{\text{Уксус альдегиди}}{CH_3CHO}$$

Окуучулар этил спиртинин формуласынан эки атом суутекти кемиткенде башка зат пайда болгонун айтышат. Бул реакция дегидрлөө реакциясы деп аталат. Бир атомдуу спирттерди дегидрлөө реакциясынын натыйжасында дагы жаңы органикалык заттардын өкүлү «Альдегид» пайда болду. Пайда болгон альдегид – уксус альдегиди. Мындан кийин «Альдегиддер» темасы түшүндүрүлөт, бул иштелген көнүгүүнүн натыйжасында жаңы класстын өкүлү келип чыкты. Мындай көнүгүүлөр байланыштыруучу бир класстын өкүлдөрүнөн жаңы класстын өкүлдөрү келип чыгарын көрсөттү. Бул көнүгүүнү иштетүү менен окуучуларды «Альдегиддер» темасына багыттады жана органикалык бирикмелеринин ортосундагы генетикалык байланышты көрсөттү.

Маселе. 1 *моль* N_2, Cl_2 жана SO_2 газдарынын тыгыздыктары $\rho_{(N_2)} = 1{,}25$ *г/см³*, $\rho_{(Cl_2)} = 1{,}56$ *г/см³*, жана $\rho_{(SO_2)} = 2{,}86$ *г/см³*, барабар болсо, бул газдардын көлөмдөрү кандай болорун эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
1 *моль* N_2; c = 1,25 *г/см³*	1) Берилген газдардын молдук массалары:
1 *моль* Cl_2; c = 1,56 *г/см³*	$M(N_2) = 28$ *г/моль*
1 *моль* SO_2; c = 2,86 *г/см³*	$M(Cl_2) = 71$ *г/моль*
$V(N_2, Cl_2$ жана $SO_2)$ – ?	$M(SO_2) = 64$ *г/моль*

2) Окуучулар $V = \frac{m}{\rho}$ формуласын пайдаланып газдардын молдук көлөмдөрүн эсептеп чыгышат.

$$V(N_2) = \frac{28\,г/моль}{1{,}25\,г/см^3} = 22{,}4\,л/моль$$

$$V(Cl_2) = \frac{71}{1{,}56} = 22{,}4\,л/моль$$

$$V(SO_2) = \frac{64}{2{,}86} = 22{,}4\,л/моль$$

Эсептөөдөн алынган маалыматтардын негизинде мугалим окуучулар менен бирдикте бирдей шартта ар түрдүү газдардын молярдык көлөмдөрү бирдей 22,4 *л/моль* болот деген жыйынтыкка ынанышат.

Бирдей шартта бирдей көлөмгө ээ болгон газдар бирдей сандагы молекуланы кармап жүрөт. Ушул айтылган аныктама Авогадро законун билгизет.

Нормалдуу шартта ар кандай газдардын бир молу 22,4 *л* көлөмдү ээлейт. Ушул көлөм газдардын молярдык көлөмү болот.

28 *г* азот 71 *г* хлор жана 64 *г* күкүрттүн (IV) оксиди бирдей сандагы молекуланы $6{,}02 \cdot 10^{23}$ кармап жүрөт, ушунча молекуланы кармап жүргөн газдардын көлөмү 22,4 *л* болору эксперимент менен аныкталган. Жогорку айтылгандардын негизинде жыйынтык чыгарылат.

Шарттары, көлөмдөрү бирдей болгон ар түрдүү газдар бирдей сандагы молекуланы кармап жүрөт.

Маселе. Заттын бир молунда канча бөлүкчөлөр кармалып жүрөт? 12 *г* көмүртек жана 32 *г* кычкылтекте канча бөлүкчөлөр кармалып жүрөрүн эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$M(C) = 12\,г$ $m(O) = 32\,г$ $1\,моль\ SO_2;\ C = 2{,}86\,г/см^3$	1) $m(C) = 2{,}0 \cdot 10^{-23}$ $m(O_2) = 53{,}2 \cdot 10^{-24}$ 2) $N_{A(C)} = \frac{12\,г}{2{,}0 \cdot 10^{-23}} = 6{,}02 \cdot 10^{23}$
$N_{A(C)},\ N_{A(O_2)} - ?$	$N_{A(O_2)} = \frac{32\,г}{53{,}2 \cdot 10^{-24}} = 6{,}02 \cdot 10^{23}$

Жогорку чыгарылган маселенин нагизинде заттардын бир молунда бирдей сандагы $6{,}02 \cdot 10^{23}$ атомдор же молекулалар кармалып жүрөт деген пикир далилдүү болду.

Ошентип жаңы өтүлүүчү материалдын мазмунун көрсөтүүгө тандалып алынган маселенин шарты дайыма өз ичине мурунку өтүлгөн материалдарды эске түшүрүү менен чыгарылганга ыңгайлаштырылган. Окуучулардын билимин жаңы өтүлүүчү тема менен байланыштыруу алардын жаңы кабыл алуусун жеңилдетип, таяныч материал болот.

Окуучулардын кабыл алган билимдерин бышыктоо, маселе иштөө көндүмдөрүн өнүктүрүү максатында төмөнкүдөй маселелер иштетилет. Берилген маселелерди окуучулар өздөрү чыгаруусун билгичтик менен уюштуруу максатка ылайыктуу болот.

МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. (н.ш) 8 *г* кычкылтек, 1 *г* суутек жана 11 *г* көмүртек (IV) оксиди кандай көлөмдү ээлейт?

(*Жообу:* кычкылтек жана көмүртек (IV) оксиди 5,6 *л* ал эми суутек 11,2 *л*)

2-маселе. а) 9 *г* H_2O; б)1 *г* H_2 ; в) 71 *г* Na_2SO_4 жана г) CO_2 канча молду түзөт?

(*Жообу:* а, б, в – 0,5 *моль* г – 0,0227 *моль*)

3-маселе. 0,5 *моль* цинк канча массадагы күкүрт кислотасы менен аракеттенишет жана канча көлөм суутек пайда болот?

(*Жообу:* 49 *г* H_2SO_4; 11,2 *л* H_2)

4-маселе. А) 0,3 *моль* CuO; б) 20 *г* CuO оксидин толук калыбына келтирүү үчүн канча грамм суутек керек?

(*Жообу:* а) 0,6 *г*; б) 0,5 *г*

5-маселе. Газдын тыгыздыгы с = 1,25 *г/л* барабар. Бул газдын молярдык массасы канча болот?

(*Жообу:* 28 *г*).

3.4. Маселе иштетүүдө окуучулардын билимдерин жана билгичтиктерин жалпылоо

Орто мектепте химияны окутуу процессинде маселе иштетүү – окутуунун практикалык ыкмаларынын бири болуп саналат.

Сандык жана сапаттык маселелер химия курсунун мазмунунун ажырагыс бөлүгү. Химия сандык эсептөөлөрдү колдоно баштагандан тартып негизделген.

Окутууда маселелерди иштетүү менен көпчүлүк окуу-тарбиялык суроолор чечилет: окуучулардын химиялык ойлонуу ыкмасы өнүктүрүлүп, жакшыртылат жана теория менен практиканы байланыштырып, алардын

турмуштагы ордун аныкташат. Теориялык алган билимдерин практикалык суроолорду чечүүгө колдонуу ыкмасы калыптандырылып, өнүктүрүлөт. Ошентип таанып-билүүнүн активдештирүүчү каражаты катары пайдаланылат. Маселе иштетүү менен окуучулардын максатка умтулгандыгы, билим алуудагы өжөрлүгү күчөйт, билимдери жана билгичтиктери жакшыртылат, ошону менен өздөрүнүн билимдерин текшерүү мүмкүнчүлүктөрүнө ээ болушат. Билимдеги жетишпеген жактарын аныктап, аны оңдоого аракет жасашат.

Маселе чыгаруу бир канча баскычтар аркылуу иштетилет жана белгилүү ырааттуулукта логикалык жактан байланышкан иш-аракеттерди талап кылат.

Окуучуларды маселе иштөөгө үйрөтүү менен алардын акыл эмгегинин жалпыланган системасы калыптандырылат. Окутуу процессинин сапатын жана эффективдүүлүгүн жогорулатуунун бир ыкмасы маселе иштөө аркылуу окуучулардын билимдери системалаштырылат жана жалпыланат, ойлонуусу өнүктүрүлөт.

Дидактиканын логикасы ойлонуунун эки тибин көрсөтөт: 1) эмпирикалык; 2) теориялык.

Маселе чыгарууда окуучулардын басымдуу бөлүгү эмпирикалык ойлонууга таянышат. Алар ар бир маселени өзүнчө бөлүп карап, аларды жаңылык катары эсептешет. Мындай учурда маселе чыгаруунун «иштеп көрүү» ыкмасын колдонушат.

Практикада көпчүлүк учурда окуучуларда маселе чыгаруу дегенди укканда «чыгара албайм» деген коркунуч сезимдери келип чыгат. Эмне үчүн? Булардын себептери көп түрдүү, айрымдарын карайлы.

Маселенин мазмунун түшүнүүгө талап кылган теориялык билимдин жетишсиздиги, эсептөө, ойлонуу ыкмаларынын жеткиликтүү өнүкпөгөндүгү айрыкча билимди которуштуруп пайдалана албагандыгы ж. б. болуп саналат. Чыгарылуучу маселелер байланышсыз, көптөгөн маселелердин жыйындысы катары болуп окуучуларда психологиялык коркунучту пайда кылат. Мындай шартта канчалык көп маселелер чыгартылса да аларда маселе иштөөнүн жалпы методикалык ыкмасы калыптанган эмес, ошондуктан маселени өз алдынча анализдеп, чыгаруу жолун таба албайт.

Ошондуктан маселе иштөөнүн натыйжалуу ыкмасын таап жалпы окутуунун сапатын жакшыртып, окуучулардын теориялык ой жүгүртүү деңгээлин жогорулатууга жетишүү зарылчылыгы келип чыгат. Маселени анализдөөнүн үстүндө ой жүгүртүп, аны чыгаруунун жолдорун издеп, аларды чыгаруу системасынын өз ара байланышкан учурларын белгилөө теориялык билимди талап кылат.

Ошондуктан маселе иштөөдөгү окуучунун билгичтик, адаттарын системалаштырып, жалпылоо зарылчылыгы келип чыгат. Татаал маселени бөлүктөргө ажыратып, өзүнө тааныш ыкмаларына жакындатып, бөлүктөрдүн ортосундагы байланышты аныктоо менен маселедеги жаңы тааныш эмес бөлүгүн чечүүнүн ыкмаларын издөөгө аракет жасоолору керек. Окуучунун теориялык ойлонуу ыкмасын өнүктүрүү үчүн конкреттүү – көрсөтмөлүү, конкреттүү – элестетип ойлоосу андан абстрактуу ойлонууга өтүүсү, акырында ойлонуунун жалпы формасына жетишүүсү абзел.

Жогорку айтылгандарга жетишүү үчүн маселе чыгарууда ар түрдүү схемалар, таблицалар, жалпыланган абстрактуу теңдемелер, конкреттүү маселеден анын жалпыланган формасына өтүү, тескерисинче, жалпыланган формадан жекече маселелерге өтүү менен теориялык ойлонуу калыптандырылат, өнүктүрүлөт.

Айрым жөнөкөй мисалдарды көрсөтөлү: VIII класста «Алгачкы химиялык түшүнүктөр» деген бөлүмдө «Химиялык формула» жөнүндө түшүнүк калыптандырылып аны пайдалануу менен эсептөөлөр жүргүзүлөт.

Мугалим окуучуларга магний карбонатынын формуласын жазуусун өтүнөт. Магний карбонатынын ($MgCO_3$) курамын анализдеп, бирикме үч түрдүү химиялык элементтердин атомдорунан турганын айтышат. Ушул бирикменин салыштырмалуу молекулалык массасын табууда мугалим окуучулардын көңүлүн бирикменин молекулалык массасы анын курамындагы элементтердин атомдук массаларынын суммасы түзөрүн айтат.

Окуучуларга молекулалык массаны табууда элементтердин атомдорунун санын эске алуусун эскертет.

$$Mr(MgCO_3) = n \cdot Ar(Mg) + n_1 Ar(C) + n_2 Ar(O)$$

Мындай жазуунун негизинде бирикменин курамындагы элементтердин атомунун сандары көрсөтүлүп жазылат.

$$N = I, n_1 = 1, n_2 = 3$$

Эми ушул көрсөтүлгөн атомдордун санын эске алып, бирикменин салыштырмалуу молекулалык массасын табуу керек.

$$Mr(MgCO_3) = 1 \cdot 24 + 1 \cdot 12 + 3 \cdot 16 = 84$$

Мындан кийин бирикменин составындагы химиялык элементтердин сандык катыштарын табууну төмөнкүдөй жазып түшүндүрөт.

$$m(Mg) : m(C) : m(O) = n \cdot Ar(Mg) : n_1 \cdot Ar(C) : n_2 \cdot Ar(O)$$

$$m(Mg) : m(C) : m(O) = 24 : 12 : 48 = 2 : 1 : 4$$

же жөнөкөйлөтүлгөн түрдө кыскача төмөнкүдөй жыйынтыктап жазуу керек:

$$\begin{array}{ccc} Mg & C & O_3 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 24 : & 12 : & 3 \cdot 16 \\ 2 : & 1 : & 4 \end{array}$$

Окуучулар бирикменин курамын туюнткан формулага таянып, ал заттын салыштырмалуу молекулалык массасын жана анын курамындагы элементтердин сандык катыштарын табуу менен тааныш болгондон кийин алардын кабыл алуусун бекемдөө максатында бир канча заттардын формулалары берилет. Ал формулаларды пайдаланып, жогоркудай эсептөөнү тапшырат ($CuSO_4$, H_2SO_4, NaOH, CuO ж.б.).

Бул тапшырманы ар бир окуучу өз алдынча иштөөсүн мугалим текшерип, биле албай жаткан окуучуга жеке жардам берет. Окуучулар иштеп бүткөндөн кийин, иштери текшерилип, тез-ылдам, туура иштеген окуучулардын билимдерин баалайт.

Жыйынтыкталып бүткөндөн кийин, окуучулардын көңүлүн бирикменин курамындагы элементтердин массалык үлүшү жана проценттик кармалып жүрүшү боюнча мурунку өзү келтирген заттын мисалында түшүндүрөт.

Маселе. Берилген магний карбонатынын ($MgCO_3$) курамындагы элементтердин массалык үлүштөрүн жана проценттик кармалып жүрүшүн эсептеп чыгаргыла.

Мугалим окуучулар менен маселенин шартын анализдегенде алар мурун эсептөөдө колдонулган заттын салыштырмалуу молекулалык массасы (Mr) жана элементтердин сандык катыштарын аныктоодо ($n \cdot Ar$) элементтердин атомунун сандары катышарын айтышат. Маселедеги жаңылык бирикменин курамындагы элементтердин массалык үлүшү жана проценттик кармалып жүрүшүн аныктоо. Алар төмөнкү математикалык формула менен аныкталат:

ω – элементтин массалык үлүшү,

ω (%) – элементтин проценттик кармалып жүрүшүн белгилейт.

$$\omega = \frac{n \cdot Ar}{Mr}; \qquad \omega(\%) = \frac{n \cdot Ar}{Mr} \cdot 100$$

Берилди:	*Чыгаруу:*
$MgCO_3$	1) элементтердин атомдук массаларын жана бирикменин салыштырмалуу молдук массасын табуу.
ω (Mg) – ? ω (C) – ? ω (O) – ?	Ar(Mg) — 24, Ar(C) — 12, Ar(O) — 16 $Mr(MgCO_3) = 84$

2. $\omega = \frac{n \cdot Ar}{Mr}; \qquad \omega(\%) = \frac{n \cdot Ar}{Mr} \cdot 100$

формулаларга сандык маанилерди коюп, эсептөө керек.

$\omega(Mg) = \frac{1 \cdot 24}{84} = 0,3$ $\qquad$ $\omega(Mg\%) = \frac{n \cdot Ar}{Mr} \cdot 100 = \frac{1 \cdot 24}{84} \cdot 100 = 30\%$

$\omega(C) = \frac{1 \cdot 12}{84} = 0,14$ $\qquad$ $\omega(C\%) = \frac{n \cdot Ar}{Mr} \cdot 100 = \frac{1 \cdot 24}{84} \cdot 100 = 14\%$

$\omega(O) = \frac{3 \cdot 16}{84} = 0,57$ $\qquad$ $\omega(\%) = \frac{n \cdot Ar}{Mr} \cdot 100 = \frac{3 \cdot 16}{84} \cdot 100 = 57\%$

Жообу: $MgCO_3$ курамы 30% Mg, 14% C жана 57% O турат.

Мугалим чыгарылган үч түрдүү маселелерди салыштырып, окуучулар менен бирдикте алардын окшоштук жана айырмачылык жактарын табышат. Жыйынтыктоо учурунда бирикменин курамындагы химиялык элементтердин сапаттык жана сандык жактарынын биримдүүлүгү баса көрсөтүлөт.

Мугалим окуучулардын билимин бир канча бышыктоочу маселелерди иштеткенден кийин, бирикменин курамындагы химиялык элементтердин массалык үлүшүнө жана проценттик кармалып жүрүшүнө таянып заттын курамын туюнткан формуласын табуу боюнча эсептөөлөргө токтолот.

Маселе. Бирикменин курамы 39,67% калийден, 27,87% марганецтен жана 32,46% кычкылтектен турат. Ушул бирикменин курамын туюнткан формуласын түзгүлө.

Берилди:

$\omega(K, \%) - 39,67\%$
$\omega(Mn, \%) - 27,87\%$
$\omega(O, \%) - 32,46\%$

$K_x Mn_y O_z - ?$

Чыгаруу:

1) Химиялык элементтердин атомдук массаларын жазуу.

$Ar(K) = 39$
$Ar(Mn) = 55$
$Ar(O) = 16.$

2) Бирикменин курамындагы кармалып жүргөн проценти менен атомдук массаларынын катышын түзүп эсептөө.

$$Ca_x C_y O_z = \frac{39,67}{39} : \frac{27,87}{55} : \frac{32,46}{16} = 1,012 : 0,506 : 2,028$$

$$x : y : z = \frac{1,012}{0,506} : \frac{0,506}{0,506} : \frac{2,028}{0,506} = 2:1:4$$

3) Эсептөөдөн алганын, элементтердин атомдорунун сандарын индекс кылып жазып, формуланы түзүү.

K_2MnO_4.

Маселе. Заттын курамы 0,4 массалык үлүштөгү кальцийден, 0,12 көмүртектен жана 0,48 массалык үлүштөгү кычкылтектен турат. Заттын составын туюнткан формуланы түзгүлө.

Мугалим окуучулар менен бирдикте маселенин берилишин аныктап, формула түзүүдө бирикменин курамындагы элементтердин массалык үлүштөрү колдонулуп чыгарылат деген жыйынтыкка келет. Маселе мурунку чыгарылган ыкма менен эле чыгарылат.

Берилди:	*Чыгаруу:*
ω(Ca) – 0,4% ω(C) – 0,12% ω(O) – 0,48%	1) Элементтердин салыштырмалуу атомдук массаларын жазуу. Ar(Ca) = 40, Ar (C) = 12, Ar (O) = 16.
$Ca_x C_y O_z$ – ?	

2) Бирикменин курамындагы элементтердин массалык үлүштөрү менен алардын атомдук массаларынын катышын түзүү.

$$Ca_x C_y O_z = \frac{0,4}{40} : \frac{0,12}{12} : \frac{0,48}{16} = 0,01:0,01:0,03$$

$$x:y:z = \frac{0,01}{0,01} : \frac{0,01}{0,01} : \frac{0,03}{0,01} = 1:1:3$$

3. Эсептөөдөн алынган сандардын маанисин коюп, формула түзүү. Заттын составын туюнткан формуласы: $CaCO_3$.

Берилген материалдарды бекемдөө, бышыктоо иретинде окуучулардын өз алдынча иштерин уюштуруп бир канча маселелерди иштетүү керек.

1-маселе. Төмөнкү берилген формуладагы заттардын курамындагы химиялык элементтердин сандык катыштарын эсептегиле:

а) CuO, б) $CuSO_4$, в) SO_3, г) $C_6 H_{12} O_6$, д) Na_2SO_4.

(*Жообу:* а) 4:1, б) 2:1:2, в) 2:3, г) 6:1:24, д)23:16:32).

2-маселе. Формулалары берилген а) MgO, б) H_2SO_4, в) K_2CO_3, г) $CaCl_2$ д) CH_4 заттардын салыштырмалуу молекулалык массасын, бирикменин курамындагы үлүштөрүн эсептегиле.

(*Жообу:* а) 0,6; 0,4, б) 0,02; 0,33; 0,65, в) 0,56; 0,09; 0,35, г)0,36; 0,64, д) 0,76; 0,25).

3-маселе. Формулалары а) CO_2, б) Al_2O_3, в) SO_2, г) Fe_2O_3 бирикмелеринин курамындагы кычкылтектин проценттик кармалып жүрүшү канча?

(*Жообу:* а) 73% , б) 47% , в) 50%, г) 70%.

4-маселе. Бирикменин курамындагы элементтердин проценттик кармалып жүрүшүнө таянып, алардын формуласын түзгүлө.

а) 3,7% суутектен, 37,8% фосфордон жана 58,5% кычкылтектен турат;

б) 80% жезден жана 20% кычкылтектен;

в) 60% магнийден жана 40% кычкылтектен турат.

(*Жообу:* H_3PO_3, CuO, MgO).

5-маселе. Бирикменин курамы:

а) 0,4 массалык үлүштөгү жезден 0,2 *м* көмүртектен жана 0,4 м.ү. кычкылтектен турат;

б) 0,412 массалык үлүштөгү цинктен, 0,09 м.ү. көмүртектен жана 0,38 м.ү. кычкылтектен турат. Ушул бирикмелердин курамын туюнткан формуласын түзгүлө.

(*Жообу:* а) $CuSO_4$, б) $ZnCO_3$).

6-маселе. Курамы 9,9% магнийден, 13% күкүрттөн, 71,4% кычкылтектен жана 5,7% суутектен турат. Бул кандай зат? Ушул заттын курамын туюнткан формуласын түзгүлө.

(*Жообу:* а) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$).

7-маселе. Берилген Pb_3O_4, PbO_2, PbO, Pb_2O_3, $PbSO_4$ бирикмелеринин кайсынысында коргошундун массалык үлүшү эң көп жана эң аз экенин аныктагыла.

(*Жообу:* Pb_3O_4 коргошундун массалык үлүшү 0,83 эң көп жана $PbSO_4$ коргошундун м.ү. эң аз (0,52).)

Жогорку иштелген маселелердин негизинде мугалим окуучулар менен бирдикте жыйынтык чыгарат.

Маселедеги жалпылык заттардын курамдарын түзгөн химиялык элементтердин массалык үлүшүн жана проценттик кармалып жүрүшүн табууда алардын салыштырмалуу молекулалык массасын табуу зарыл. Маселенин шартында молекулалык массаны табуу берилбесе да ансыз чыгаруу мүмкүн эмес. Маселени чыгарууда салыштырмалуу молекулалык массаны табууга түрткү болгон чоңдуктар: заттын буусунун аба жана суутек боюнча салыштырмалуу тыгыздыгы, белгилүү заттын көлөмүнө таянып, баштапкы заттын кармалып жүрүшүн табуу берилет.

«Алгачкы түшүнүктөр» бөлүмүндө химиялык айлануулар, алардын типтери жана аны туюнтуучу химиялык теңдемелер боюнча материалдар түшүндүрүлгөндөн кийин ал боюнча маселе иштетилет. Бул учурда

окуучулардагы мурунку түшүнүктөрдү калыптандырып, өнүктүрүүдөгү маселе иштөө ыкмасы, көндүмү жана билгичтиги пайдаланылат. Маселе иштөөнүн ыкмалары өтө көп, анын ичинде химиялык теңдеме боюнча маселелер дагы көп түрдүү экендигин билесиңер. Ошол көп түрдүү маселедеги жалпылыкты айырмалап көрсөтө билүү мугалимдин негизги милдеттеринин бири.

Химиялык теңдемелер процесстерди туюнтуу менен андагы сапаттык жана сандык өзгөрүүлөрдүн жалпы закон ченемдүүлүктөрүн көрсөтөт. Ошол өзгөрүүдөгү жалпы закон ченемдүүлүктөр химиялык теңдеме боюнча маселе иштөөнүн өзөгүн түзөт.

Теңдемелер аркылуу ар түрдүү маселелерди чыгаруу менен окуучуларды анын маанилүү жагына көңүлүн топтой билүүсүнө мүмкүндүк берет. Химиялык теңдеме боюнча маселе иштөөдө базалык бөлүгүн көрсөтүүчү маселени чыгарууга токтотолу.

Маселе. Ашыкча алынган туз кислотасына 9 *г* алюминий таасир эткенде пайда болгон туздун массасын жана (н.ш.) бөлүнүп чыккан суутектин көлөмүн аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Al) = 9$ *г*	1) Химиялык реакциянын теңдемесин жазып теңдөө, белгилүү жана белгисиздерди белгилеп чыгуу, алардын астын сызуу.
$m(AlCl_3)$ жана $V(H_2?)$ – ?	

$$\underset{54\,г}{\overset{9\,г}{\underline{2Al}}} + 6HCl \rightarrow \underset{267\,г}{\overset{x\,г}{\underline{AlCl_3}}} + \underset{67{,}2\,л}{\overset{x\,г}{\underline{3H_2}}}\uparrow$$

2) Реакциянын теңдемесине таянып $m = \nu \cdot M$ формуласын пайдалануу менен теңдемеде асты сызылган заттардын массасын жана көлөмүн табуу.

$M(Al) = 27$ *г/моль* $\qquad m(Al) = 2$ *моль* $\cdot\, 27$ *г/моль* $= 54$ *г*

$M(AlCl_3) = 133{,}5$ *г/моль* $\qquad m(AlCl_3) = 2 \cdot 133{,}5$ *г/моль* $= 267$ *г*

$V(H_2) = 22{,}4$ *л/моль* $\qquad V(H_2) = 3$ *моль* $\cdot\, 22{,}4$ *л/моль* $= 67{,}2$ *л.*

3) Заттардын массасын салыштыруу $9 < 27$ үч эсе демек, туз дагы 3 эсе аз пайда болот. Анда төмөнкүдөй жазылат:

$$m(AlCl_3) = 133{,}5\ г : 3 = 44{,}5\ г.$$

Жогоркудай ыкма менен бөлүнүп чыккан суутек аныкталат же төмөнкүдөй пропорция менен дагы чыгарса болот:

$$\frac{54}{9} = \frac{67{,}2}{x}; \qquad x = 11{,}2\ л\ (H_2).$$

Бул маселени чыгаруунун, көп түрдүү варианттары бар. Маселени чыгаруунун ар кандай варианттары менен окуучуларды тааныштырабыз. Ушундай маселени чыгарууда окуучулар конкреттүү маселеден бир заттын массасына таянып, реакциядан алынган продуктунун биринин массасын экинчисинин көлөмүн табууга болорун түшүнө алышат. Маселени чыгаруунун жалпыланган бир түрүн карайлы.

$$\overset{m}{R_1 \cdot A} + R_2B \rightarrow \overset{m_x}{R_3 \cdot C} + \overset{V_x}{R_4 \cdot D} \quad R_1M(A)\ R_3V(C)\ R_4V(D).$$

Окуучулар берилген маселенин чыгарылышын анализдөө менен маселенин базалык бөлүгү химиялык теңдеме (химиялык айлануу) экендигин түшүнө алышат. Бул маселени чыгарууда баштапкы берилген заттын биринин массасына таянып, пайда болгон заттын молярдык массасы жана молярдык көлөмдөрү чыгарылды деген жыйынтыкка келишет.

VIII класста өтүлгөн «Эритмелер жана анын концентрациясынын туюнтулушу» деген тема боюнча маселе иштөөгө мисалдарды келтирели. Бул тема боюнча маселе иштеткенде мугалим окуучулардын заттардын курамындагы химиялык элементтердин массалык үлүшүн табуу ыкмасын пайдаланат. Окуучулар ошол ыкма менен эритмедеги эриген заттын массалык үлүшүн табуу бюнча маселе иштөөдө формуланы колдонушат.

$$\omega = \frac{n \cdot \text{Ar}}{\text{Mr}}$$

Мугалим эритме эки компоненттен турарын окуучулардын эсине түшүрөт: эриткич жана эрий турган зат. Эриткич менен эриген заттын массаларынын суммасы жалпы эритменин массасын берери эскертилет.

m – жалпы эритменин массасы,

m_1 – эриткичтин массасы,

m_2 – эриген заттын массасы.

Анда жалпы эритменин массасы $m = m_1 + m_2$ менен туюнтулат. Эритмедеги эриген заттын массалык үлүшү төмөнкү формула менен аныкталат:

$$\omega = \frac{m_2(\text{эриген зат. массасы})}{m(\text{эритме})} \quad \text{же} \quad \omega = \frac{m_2}{m}.$$

Маселе. 150 *г* эритмени буулантканда 0,5 *г* туз алынды. Эритмедеги эриген заттын массалык үлүшүн аныктап аны процент менен туюнткула.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(эритме) = 150 *г* m_2(эриген зат.м) = 0,5 *г*	1) Эритмедеги эриген заттын массалык үлүшүн табуу.
ω – ? ω (%) – ?	$\omega = \frac{m_2}{m} = \frac{0,5\,г}{150\,г} = 0,04 \quad \omega\% = \frac{m_2}{m} \cdot 100 = 4\%$

Жообу: эриген заттын массалык үлүшү ω = 0,04 жана 4% эритме.

Маселе. 513 *г* сууга 27 *г* кайнатма тузду эритишти. Пайда болгон эритмедеги эриген заттын массалык үлүшүн жана проценттик кармалып жүрүшүн аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(эриткич) = 513 *г* m(эриген зат) = 27 *г*	1) Жалпы эритменин массасын табуу. $M = m_1 + m_2 = 513\ г + 27\ г = 540\ г$ 2) Эритмедеги заттын массалык үлүшүн табуу.
ω – ? ω (%) – ?	$\omega = \frac{m_2}{m} = \frac{27\,г}{540\,г} = 0,05$ $\omega(\%) = \frac{m_2}{m} \cdot 100 = \frac{27}{540} \cdot 100 = 5\%$

Жообу: ω = 0,05 жана 5%түү эритме.

Маселе. 60 *г* сууга 5 *г* глюкозаны эритишти. Эритмедеги глюкозанын массалык үлүшүн, проценттик туюнтулушун эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(эриткич) = 60 *г* m_2(эриген зат) = 5 *г*	1) Жалпы эритменин массасын табуу. $m = m_1 + m_2 = 60\ г + 5\ г = 65\ г$ 2) Эритмедеги глюкозанын массалык үлүшүн табуу,
ω – ? ω (%) – ?	$\omega(глюкоза) = \frac{m_2}{m} = \frac{5\,г}{65\,г} = 0,073$ 3) Эритмедеги глюкозанын проценттик кармалып жүрүшүн аныктоо.

$$\omega(\%) = \frac{m_2}{m} \cdot 100 = \frac{5}{65} \cdot 100 = 7,3\%$$

Жообу: ω= 0,073; (%) = 7,3%.

Маселе. Аптекаларда сатылуучу тазартылган вино спирти (этил спирти) массасы боюнча 4% сууну кармап жүрөт. Тыгыздыгы 0,8 *г/см*³ болгон 1 *л* этил спиртиндеги суунун массасын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
V(спирт) = 1 *л* ρ(спирт)=0,8 *г/см*³	1) Берилген $\frac{m}{V \cdot \rho}$ формуладан массаны табуу $m = \omega \cdot V \cdot \rho$. 2) Табылган формулага сандык маанисин коюп 1 *л* этил спиртинде кармалып жүргөн суунун массасын
$m(H_2O)$ – ?	табуу. $m(H_2O) = 0,04 \cdot 1000\ см^3 \cdot 0,8\ г/см^3 = 32\ г$.

Жообу: 1 *л* этил спиртинде 32 *г* суу кармалып жүрөт.

Маселе. 80 *г* 15% эритмеге 20 *г* суу кошушту. Алынган эритмедеги эриген заттын массалык үлүшүн тапкыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(эритме) = 80 *г* ω(%) = 15% m_1 = 20 *г*	1) Сууну кошкондон кийинки жалпы эритменин массасын табуу. $m = 80\ г + 20\ г = 100\ г$. 2) Катыш түзүү менен эриген заттын массалык үлүшүн табуу. $100 : 15 = 80 : x$
ω – ?	$x = 12$ м.ү. же $\frac{100}{80} = \frac{15}{x}$; $x = 12$.

Жообу: Алынган эритмедеги эриген заттын массалык үлүшү 12 м.ү.

Окуучулардын кабыл алуу жана маселе иштөө кызыкчылыгына жараша татаалданган маселе иштетүүгө болот. Эритменин проценттик концентрациясын аныктоодо молдук масса химиялык теңдемелерди катыштырып эсептөөгө мисал келтирели.

Маселе. 1 *л* калий хлоридинин эритмесине металл толук чөкмөгө өткөнгө чейин күмүш нитратынан кошушту. Алынган чөкмөнүн массасы 28,7 *г* болду. Берилген эритмедеги калий хлоридинин массалык үлүшүн аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
KCl(эрит.) = 1 *л* m (чөкмө) = 28,7 *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазуу, белгилөө. $\overset{x\,г}{KCl} + AgNO_3 \rightarrow \overset{28{,}7\,г}{AgCl} \downarrow + KNO_3$
Эритмедеги KCl(%) кармалып жүрүшү – ?	2) Реакцияга катышкан жана пайда болгон заттын биринин массаларын табуу. M(KCl) = 74,5 *г/моль*; M(AgCl) = 143,5 *г/моль* m(AgCl) = 1 *моль* · 143,5 *г/моль* = 143,5 *г* m(KCl) = 1 *моль* · 74,5 *г/моль* = 74,5 *г* 3) Реакциянын теңдемесинин негизинде катыш түзүп, 28,7 *г* күмүш хлоридин алууга жумшалган калий хлоридинин массасын табуу. $\frac{74{,}5\,г}{x\,г} = \frac{143{,}5\,г}{28{,}7\,г}$; $x = \frac{74{,}5\,г \cdot 28{,}7\,г}{143{,}5\,г} = 15{,}6\,г$ KCl

4) 1 *л* эритмеде кармалып жүргөн 15,6 *г* калий хлоридинин проценттик кармалып жүрүшүн катыш түзүү менен табуу.

$$\frac{1000\,мл}{100\,мл} = \frac{15{,}6\,г}{x\,г}; \qquad x = \frac{100\,мл \cdot 5{,}6\,г}{1000\,мл} = 1{,}5\%.$$

Жообу: Эритмеде 1,5% KCl кармалып жүрөт.

Маселе. 100 *г* 20%түү эритмени 50 *г* 32%түү эритме менен аралаштырышты. Аралаштыргандан кийин алынган эритменин проценттик концентрациясы кандай?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(20%) эритме = 100 *г* m(32%) эритме = 50 *г*	1) 50 *г* 32%түү эритмеде кармалып жүргөн заттын массасын табуу.
Аралашкан эритменин ω(%) – ?	$\frac{100}{50}=\frac{32}{x}$; $x=16г$.

2) Эриткич менен эриген заттын массасы биригип 100 *г* түзсө, эритменин процентин көрсөткөн сан, эрип жүргөн заттын массасын көрсөтөт. Анда 100 *г* 20%түү эритмедеги кармалып жүргөн зат 20 *г* болот.

3) Эки эритме аралашканда пайда болгон жалпы эритменин массасын табуу.

m(аралашкандагы эритме) = 100 *г* + 50 *г* = 150 *г*.

4) 150 *г* эритмедеги эриген заттын массасын табуу. M_2 = 20 *г* +16 *г* = 36 *г*

5) Аралашканда пайда болгон эритменин проценттүүлүгүн табуу.

$$\omega(\%)=\frac{36}{150}\cdot100=24\%$$

Жообу: Аралашканда алынган эритме 24%түү болот.

Маселе. Массасы 18 *г* калий нитратты (KNO_3) 200 *мл* сууда эритишкен. Алынган эритмедеги эриген заттын массалык үлүшүн аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(KNO_3)$ = 18 *г* $V(H_2O)$ = 200 *мл* $\rho(H_2O$ эрит.) = 1 *г/см*^{3}	1) Эритменин жалпы массасын табуу. $M(H_2O)$ = 200 *см*^{3} · 1 *г/см*^{3} = 200 *г* m(эритме) = 200 *г* + 18 = 218 2) Эритмедеги эриген заттын массалык үлүшүн
$\omega(KNO_3)$ – ?	табуу.

$$\omega(KNO_3)=\frac{18г}{218г}=0{,}0825$$

$$\omega(KNO_3\%)=\frac{18г}{218г}\cdot100=8{,}25\%$$

Жообу: $\omega(KNO_3)$ = 0,0825; $\omega(KNO_3\%)$ = 8,25%.

Маселе. 500 *г* 8% натрий хлоридинин (NaCl) эритмесин даярдоо үчүн канча көлөм суу жана канча грамм натрий хлориди керек?

Берилди:	*Чыгаруу:*
ω(NaCl, %) = 8% *m* (эрит.) = 500 *г*	1) 500 *г* 8% эритмеде эрип жүргөн натрий $m(NaCl) = 500\ г \cdot 0,08 = 40\ г$
m (NaCl) – ? $V(H_2O)$ – ?	2) Эриткичтин (суу) массасын аныктоо. m (эриткич) = 500 *г* – 40 *г* = 460 *г* 3) Эриткичтин көлөмүн ($V = H_2O$) табуу. $V(H_2O) = 460\ г \cdot 1\ г/см^3 = 460\ см^3$ же 460 *мл*.

Жообу: 500 *г* 8% натрий хлоридинин эритмесин даярдоо үчүн $m(NaCl) = 40$ *г*., $V(H_2O) = 460$ *мл*.

Маселе. 1 көлөм сууда (н.ш) 500 *мл* хлордуу суутек эриген. Хлордуу суутек сууда эригенде пайда болгон туз кислотасынын проценттик концентрациясын эсептегиле.

Пайда болгон кислотаны нейтралдаштыруу үчүн 10%түү натрий гидроксидинин эритмесинен канча масса жумшалат.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(H_2O)$ = 1 көлөм $V(HCl)$ = 500 *мл*	1) Бир көлөм суунун массасын табуу. $M(H_2O) = V \cdot \rho$ $m(H_2O) = 1000\ мл \cdot 1\ г/см^3 = 1000\ г$
m (NaOH, 10%) – ?	2) Сууда эриген хлордуу суутектин массасын эсептөө. 3) Хлордуу суутектин молунун санын табуу. $\nu(HCl)\frac{V}{V_m};\quad \nu = \frac{500\ л}{22,4\ л} = 22,32$

4) Эритмеде эрип жүргөн хлордуу суутектин массасын табуу.

$M(HCl) = M \cdot \nu;\ m(HCl) = 36,5\ г/моль \cdot 22,32 = 814,68\ г$

5) Пайда болгон туз кислотасынын массасын эсептөө. M_1 – пайда болгон туз кислотасынын массасы.

$M_1 = m(H_2O) + m(HCl) \quad m_1 = 1000\ г + 814,68\ г = 1814,68\ г$

6) Туз кислотасынын проценттик концентрациясын эсептөө.

$$\omega(HCl,\%) = \frac{814,68}{18\ г/моль} \cdot 100\% = 45,26\%$$

7) Реакциянын теңдемесин жазуу. $\underset{1\,моль}{\overset{x}{NaOH}} + \underset{1\,моль}{\overset{22,32\,моль}{HCl}} \rightarrow NaCl + H_2O$.

Бир *моль* кислотаны нейтралдаштыырууга бир моль натрий гидроксиди жумшалса, 22,32 *моль* туз кислотасын нейтралдаштыруу үчүн 22,32*моль* натрий гидроксиди сарпталганы реакциянын теңдемесинен көрүнүп турат. $x(NaOH) = 22,32$ *моль*.

$$M(NaOH) = 40 \text{ г/моль} \cdot 22,36 \text{ моль} = 892,8 \text{ г}$$

8. 10% эритмедеги натрий гидроксидинин массасын табуу.

$$\frac{100}{x} = \frac{10}{892}; \quad x = 8928 \text{ г же } 8,9 \text{ кг}$$

Жообу: 10%түү натрий гидроксидинен NaOH 8,9 *кг* сарпталат.

«Эритмелер жана эригичтик коэффиценти» деген тема менен окуучулар тааныш болгондон кийин алардын билимдерин бышыктоо үчүн туздардын эригичтигинин ийри сызык таблицасын пайдаланып бир канча маселе иштетүү керек.

Маселе. Натрийдин нитратынын $10^{\circ}C$ эригичтиги 80,5 *г* барабар. $10^{\circ}C$ да 250 *г* сууга канча натрий нитратын эритүүгө болот.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$t = 10^{\circ}C$ Эригичтик $(NaOH) = 80,5$ *г* $m(H_2O) = 250$ *г*	1) $10^{\circ}C$ натрий гидроксидинин 250 *г* сууда канча массасы эрий турганын катыш түзүү менен чыгарат. $100 : 80,5 = 250 \text{ г} : x \text{ г}$ $x = 201,25$ *г* NaOH
$m(NaNO_3) - ?$	

Жообу: 250 *г* сууда $10^{\circ}C$да 201,25 *г* натрий гидроксиди эрийт.

Маселе. $36^{\circ}C$ каныккан эритмени даярдоо үчүн 165 *г* калий нитратын канча сууда эритүүгө болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$t = 36^{\circ}C$ $m(KNO_3) = 165$ *г*	1. Туздардын эригичтик таблицасынан калий нитратынын $36^{\circ}C$ эригичтигин таап алуу. Эригичтик $(KNO_3) = 55$ *г*.
$m(H_2O) - ?$	2) $36^{\circ}C$ 165 *г* калийдин нитратын эритүү үчүн канча суу жумшаларын катыш түзүү менен чыгаруу. $100 : 55 \text{ г} = x : 165 \text{ г}; \quad x(H_2O) = 300 \text{ г}$

Жообу: 300 *г* суу $36^{\circ}C$ калий нитратынын 165 *г* толук эритет.

Маселе. 60°Сда 36°С 165 *г* калий нитраты 300 *г* сууда толук эрийт. Калийдин нитратынын 30 *г* суудагы каныккан эритмесин буулантканда канча грамм калий нитраты алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$t = 60^\circ C$ *m* (каныккан эритмеси) = 30 *г*	1) Туздардын эригичтик таблицасын пайдаланып, 60°С калий нитратынын эригичтигин табуу. Ал 110 *г* барабар, $m(KNO_3 60^\circ C) = 110$ *г* 2) Эритменин жалпы массасын табуу. *m*(жалпы эритме) = 100 *г* (H_2O) +110 *г* (KNO_3) = 210 *г*
$m(KNO_3) - ?$	3) 60°С каныккан калий нитратынын 30 *г* эритмесинде эрип жүргөн калий нитратынын массасын эсептөө. $\frac{210}{30} : \frac{110}{x}; \quad x = 15{,}7$ *г* (KNO_3)

Жообу: 60°С 30 *г* каныккан эритмеде 15,7 *г* калий нитраты эрип жүрөт.

МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА КӨНҮҮГҮЛӨР

1-маселе. 100 *г* сууда 20 *г* кайнатма тузду эритишти. Алынган эритмедеги кайнатма туздун массалык үлүшүн, эритменин проценттик концентрациясын эсептегиле.

(*Жообу:* $\omega_{(NaCl)} = 0{,}166$; (%) = 16,6%).

2-маселе. 1 *л* сууда 250 *г* калий нитраты эритилди. Эритменин проценттик коцентрациясы кандай?

(*Жообу:* ω (% эритме) = 20%).

3-маселе. 15% калий нитратынын эритмесин даярдоо үчүн 200 *г* калий нитратын канча сууда эритиш керек?

(*Жообу:* 1133 *мл* суу).

4-маселе. 5% эритме даярдоо үчүн 300 *мл* сууда канча грамм натрий хлориди эритилет?

(*Жообу:* 15,8 *г*).

5-маселе. 10% 300 *г* күкүрт кислотасынын эритмесинде канча грамм күкүрт кислотасы эрип жүрөт?

(*Жообу:* 30 *г* H_2SO_4).

6-маселе. 50 *г* калий хлоридинин эритмесин буулантканда табакчада 5,8 *г* калий хлориди калды. Бул эритменин проценттик концентрациясы кандай?

(*Жообу:* 11,6%).

7-маселе. Деңиз суусу жаратылыш эритмеси болуп саналат. 1 *т* деңиз суусунда 35 *кг* эриген заттар болот. Деңиз суусундагы эриген заттардын проценттик концентрациясы кандай?

(*Жообу:* 3,5 %).

8-маселе. Туз кислотасын алуу үчүн сууга хлордуу суутек газын эритишет. 1 *л* сууга 1 л хлордуу суутекти эриткенде пайда болгон эритменин проценттик концентрациясы кандай? (1 *л* хлордуу суутектин массасы 1,63 *г*).

(*Жообу:* 14 %).

9-маселе. Туздун эригичтик коэффициенти 17ге барабар. 220 *г* каныккан эритмеде канча грамм туз бар?

(*Жообу:* 31, 97 *г*).

10-маселе. 25°С каныккан 160 *г* эритмеде 21 *г* туз эрип жүрөт. Бул туздун эригичтик коэффициентин аныктагыла.

(*Жообу:* 15,1 *г*).

3.5. Маселе иштөөдө предметтер аралык маалыматтарды пайдалануу

Химияны окутуу процессинде, маселе иштетүүдө предметтер аралык маалыматтарды котоpуштуруп, туура пайдалануу менен программалык материалдын мазмунун терең, аң-сезимдүү ачып көрсөтүшөт, түшүнүшөт жана жаңы жакшыртылган эсептөө ыкмаларына ээ болушат. Табигый предметтер (биология, химия жана физика ж. б.) ортосунда белгилүү жалпы закон ченемдүү байланыштар бар экендигине ынанышат.

Мурда кабыл алган фактылар, закондор жана теориялардын үстүндө ой-жүгүртүү татаалданып, жаңы баскычка көтөрүлөт, айланууларлардын себеп – натыйжалуу байланыштары такталып тереңдетилет, конкреттештирилет.

Мугалим окуучуларга иштетүүчү маселелерди тандоодо предметтер аралык байланышты чагылдыруучу программанын көлөмүнүн негизинде бардык учурларда чыгарылуучу маселелерди тандайт. Мындай ыкмалар менен тандалган маселелер окутуунун бардык баскычтарында системалуу түрдө чыгартылат.

Предметтер аралык маалыматтарды чагылдырган төмөнкүдөй эсептерди жана сапаттык маселелердин түрлөрү сунуш кылынат:

1) минералдык жер семирткичтердин курамдарын таанып-билүү, өндүрүштө колдонулуучу сырьёлор жана биологиялык объектилердин курамдарын аныктоочу маселелер;

2) жаратылышта, айыл-чарбасында, медицинада негизги ролду ойной турган эритмелер боюнча эсептөөлөр;

3) термохимиялык эсептөөлөр;

4) газдардын закондорун жана электрохимияны пайдалануу менен иштелүүчү маселелер;

5) организмде жана өндүрүштө жүрүүчү процесстер менен байланыштуу маселелер;

6) сапаттык реакциялардын жардамы менен заттардын сапаттык курамдарын таанып билүүчү маселелер ж. б.

Жогоруда санап өткөн ар кандай типтеги маселелерди иштетүүдө химиялык, биологиялык жана физикалык маалыматтар талап кылынат. Ар түрдүү маалыматтардын мазмунун камтыган маселелерди чыгарууга мисал келтирели.

Маселе. Карагайдын күлүндө 18%ке жакын калийдин оксиди болот. Муну калий карбонатына карата эсептегенде канча массаны түзөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$K_2O - 18\%$	1) Калий карбонатынын ажыроо теңдемесин жазуу.
$K_2CO_3 - ?$	$K_2CO_3 \xrightarrow{t^0} K_2O + CO_2 \uparrow$

2) Калий карбонаты менен калий оксидинин массаларын табуу.

$M(K_2CO_3) = 138$ *г/моль*

$M(K_2O) = 94$ *г/моль*

$m(K_2CO_3) = 1$ *моль* $\cdot$ 138 *г/моль* = 138 *г*

$m(K_2O) = 94$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* = 94 *г.*

3) Калий карбонатына карата эсептелген калий оксидинин массасын катыш түзүү менен эсептөө:

$$\frac{138}{x} = \frac{94\ г}{18}; \qquad x = \frac{138 г \cdot 18}{94 г} = 26{,}4\%$$

Жообу: 26,4%.

Маселе. Фермер күздүк буудайдын аңызына гектарына 150 *кг* аммоний нитратынан жана 100 *кг* калий хлоридинен турган жер семирткичти чачкан, азотко жана калий оксидине чегерип эсептегенде булардын массалары канча болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(NH_4NO_3) = 150$ *кг* $m(KCl) = 100$ *кг*	1) Берилген заттардын молекулалык массаларын табуу. $M(NH_4NO_3) = 80$ *г/моль* $M(KCl) = 74{,}5$ *г/моль*
$m\ N_2,\ K_2O - ?$	

$$m(NH_4NO_3) = 1\ моль \cdot 80\ г/моль = 80\ г$$
$$m(KCl) = 1\ моль \cdot 74{,}5\ г/моль = 74{,}5\ г$$

2) Маселенин шартында заттардын массалары *кг* менен берилгендиктен аммоний нитратынын, калий хлоридинин массалары да *кг* менен эсептелинет (80 *кг*, 74,5 *кг*).

3) Катыш түзүү менен азотко жана калий оксидине чегерилген массаларды эсептөө.

а) $\frac{80кг}{150кг} = \frac{28кг}{x\ кг}$; $\quad x = \frac{150\ кг \cdot 28\ кг}{80\ кг} = 52{,}5\ кг\ (N_2)$

$$2KCl \to K_2O$$

$M(K_2O) = 94\ г/моль \qquad m(K_2O) = 1 моль \cdot 94\ г/моль = 94\ г$

$M(KCl) = 74{,}5\ г/моль \qquad m(KCl) = 2\ моль \cdot 74{,}5\ г/моль = 149\ г$

$\frac{149кг}{100кг} = \frac{94кг}{xкг}$; $\quad x = \frac{100кг \cdot 94кг}{149кг} = 63кг(K_2O)$

Жообу: Азот 52,5 *кг*, калий оксиди 63 *кг* массаны түзөт.

Маселе. Норма боюнча буудай үчүн 1 *га* жерге 50 *кг*, ал эми картошка үчүн 1 *га* жерге 60 *кг* азот керек болсо 15 *га* буудайга жана 10 *га* картошкага 98 % аммоний селитрасынан канча тонна чачуу керек?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m = 1\ га$ (буудайга) $= 50\ кг$ $m = 1\ га$ (картошкага) $= 60\ кг$	1) 15 *г* буудайга керек болгон аммоний селитрасын табуу. $\frac{1\ га}{15\ га} = \frac{50\ кг}{x\ кг}$; $\quad x = 750\ кг$ (буудай)
15 *га* буудайга, 10 *га* картошкага канча *т* NH_4NO_3 – ?	2) $\frac{750кг}{xкг} = \frac{98\%}{100\%}$; $\quad x = 765{,}3\ кг(N_2)$

3) 765,3 *кг* азот канча селитрада кармалып жүрөрүн табуу.

$M(NH_4NO_3) = 80\ г/моль$

$m(NH_4NO_3) = 1\ моль \cdot 80\ г/моль = 80\ г$ же 80 *кг*

$\frac{80кг}{xкг} = \frac{28кг N_2}{765{,}3\ кг N_2}$; $\quad x = \frac{80\ кг \cdot 765{,}3\ кг}{28\ кг} = 2186\ кг\ (NH_3NO_3)$ же 22, *т*

4) 10 *га* картошкага канча *кг* аммоний селитрасы керек?

а) $\frac{1\ га}{10\ га} = \frac{60кг}{xкг}$; $\quad x = \frac{10\ га \cdot 60кг}{1\ га} = 600\ кг$

б) $\frac{600 кг}{x кг} = \frac{98\,\%}{100\%}$; $x = \frac{600\ кг \cdot 100}{98} = 612{,}2\ кг\ (N_2)$

5) 612, 2 *кг* азот канча массадагы аммоний селитрасында кармалып жүрөт?

$$\frac{80 кг}{x кг} = \frac{28 кг\, N_2}{612{,}2 кг\, N_2} \quad x = 1749\ кг \text{ же } 1{,}7\ т.$$

Жообу: Буудай үчүн 2,2 *т*, ал эми картошка үчүн 1,7 *т* аммоний селитрасы керек.

Маселе. 10 *т* фосфор кислотасы менен аммиак аракеттенишкенде канча диаммофос пайда болот? Бул үчүн канча тонна аммиак керектелет?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(H_3PO_4) = 10\ т$	1) Реакциянын теңдемесин жазуу:
$m(NH_4H_2PO_4)$ жана $m(NH_3)$ – ?	$\overset{10\ т}{H_3PO_4} + NH_3 \rightarrow \overset{x\ т}{NH_4H_2PO_4}$
	2) Реакцияга катышкан жана пайда болгон заттардын массаларын табуу.

$M(H_3PO_4) = 98$ *г/моль* $m(H_3PO_4) = 1$ *моль* · 98 *г/моль* = 98 *г*
$M(NH_3) = 17$ *г/моль* $m(NH_3) = 1$ *моль* · 17 *г/моль* = 17 *г*
$M(NH_4H_2PO_4) = 115$ *г/моль* $m(NH_4H_2PO_4) = 1$ *моль* · 115 *г/моль* = 115 *г*

Маселенин шартына ылайык 98 *т*, 17 *т* жана 115 *т* деп алдык.

3) 10 *т* орто фосфор кислотасынан канча тонна ($NH_4H_2PO_4$) диаммофос алынарын катыш түзүү менен табуу:

$$\frac{98 т}{10 т} = \frac{115 т}{x т};\ x = 11{,}8\ NH_4H_2PO_4$$

4) 115 *т* диаммофос алуу үчүн канча тонна аммиак фосфор кислотасы менен аракеттенишет.

$$\frac{17 т}{x т} = \frac{115\ т}{11{,}8\ т};\ x = 1{,}83\ т\ NH_3.$$

Жообу: 11,8 *т* $NH_4H_2PO_4$, 1,8 *т* NH_3.

Маселе. Тоютка кошулуп берилүүчү преципитат кальций тузунун дигидраты болуп саналат. Суусуз туздун курамы 29,46% кальцийден, 0,74% суутектен, 22, 76% фосфордон жана 47, 04% кычкылтектен турат. Бул туздун формуласын түзгүлө жана алынуу жолун көрсөткүлө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
Ca – 29,46% H – 0,74% P – 22,76% O – 47,04%	1) Заттын составына кирген химиялык элементтердин салыштырмалуу атомдук массаларын жазуу. $Ar(Ca) = 40$ $Ar(P) = 31$ $Ar(H) = 1$ $Ar(O) = 16$ 2) Заттын курамындагы элементтердин сандык катыштарын табуу.
$Ca_xH_yP_zO_g$ – ?	

$$x : y : z : g = \frac{29,46}{40} : \frac{0,74}{1} : \frac{22,76}{31} : \frac{47,04}{16}$$

$$x : y : z : g = 0,74 : 0,74 : 0,73 : 2,99$$

$$x : y : z : g = \frac{0,74}{0,73} : \frac{0,74}{0,73} : \frac{0,73}{0,73} : \frac{2,99}{0,73} = 1 : 1 : 1 : 4\ .$$

$CaHPO_4$ – преципитат (кальций гидрофосфаты).

$$Ca(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow CaHPO_4 + 2H_2O.$$

Маселе. Мочевина же карбамид – $(NH_2)_2CO$, азоттук жер семирткич жана тоютка кошумча зат катары колдонулат. Бул бирикмедеги азоттун өлчөмүн (процент менен) эсептеп чыгаргыла жана аны төмөнкү жер семирткичтердин KNO_3, $NaNO_3$, NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$, NH_4Cl, $(NH_4)_2CO_3$ курамдарындагы азоттун өлчөмдөрү менен салыштыргыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$(NH_2)_2CO$ (мочевинанын) курамындагы азот менен калган жер семирткичтердин курамындагы азоттун өлчөмү менен салыштыруу.	1) Карбамиддин курамындагы азотту аныктоо. $M(NH_2)_2CO) = 60$ *г/моль* $m(NH_2)_2CO) = 1$ *моль* · 60 *г/моль* = 60 *г* $\omega(N_2\ \%) = \frac{28\ г}{60} \cdot 100 = 46\%$.
$(NH_2)_2CO$ – азотту аныктоо – ? N_2 – өлчөмүн калган семирткичтер менен салыштыруу.	

2) Маселенин шартында берилген азоттук жер семирткичтерде кармалып жүргөн азоттун проценттик өлчөмүн аныктоо.

а) $M(KNO_3) = 101$ *г/моль*; $m(KNO_3) = 1$ *моль* · 101 *г/моль* = 101 *г*

$$\omega(N,\%) = \frac{14}{101} \cdot 100 = 13,8\%$$

б) $M(NaNO_3) = 85$ *г/моль*; $m(NaNO_3) = 1$ *моль* $\cdot$ 85 *г/моль* = 85 *г*

$$\omega(N_2\%) = \frac{14}{85} \cdot 100 = 16\%$$

в) $M(NH_4NO_3) = 80$ *г/моль*; $m(NH_4NO_3) = 1$ *моль* $\cdot$ 80 *г/моль* = 80 *г*

$$\omega(N_2\%) = \frac{28}{80} \cdot 100 = 35\ \%$$

г) $M((NH_4)_2SO_4) = 132$ *г/моль*; $m(NH_4)_2SO_4) = 1$ *моль* $\cdot$ 132 *г/моль* = 132 *г*

$$\omega(N_2\%) = \frac{28}{132} \cdot 100 = 21\ \%$$

д) $M(NH_4Cl) = 53,5$ *г/моль*; $m(NH_4Cl) = 1$ *моль* $\cdot$ 53,5 *г/моль* = 53,5 *г*

$$\omega(N_2\%) = \frac{14}{53,5} \cdot 100 = 26\%$$

ж) $M(NH_4)_2CO_3) = 124$ *г/моль* $m(NH_4)_2CO_3) = 1$ *моль* $\cdot$ 124 *г/моль* = 124 *г*

$$\omega(N_2\%) = \frac{28}{124} \cdot 100 = 23\%$$

Жообу: 46% N_2, а) 13,8% N_2, б) 16% N_2, в) 35% N_2, г) 21% N_2, д) 26% N_2, ж) 23% N_2.

Маселе. Адамдын денесинин массасынын 17%тин белок түзөт. Белоктун курамында 16% азот кармалып жүрөт. 65 *кг* массага ээ болгон адамдын денесиндеги азоттун массасын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
ω (Денедеги белок) – 0,17 ω (Адамдын денесинин массасы) = 65 *кг* ω % (Белоктун курамындагы азот) – 0,16	1) Организмдеги белоктун массасын табуу. m(белок) = 65 *кг* $\cdot$ 0,17 = 11,05 *кг*
65 *кг* денедеги азотту аныктоо –?	2) Азоттун массасын эсептөө. $m(N) = 11,05 \cdot 0,16 = 1,76$ *кг*

Жообу: Адамдын организминде 1,76 *кг* азот бар.

Маселе. Метандын күйүү реакциясынын термохимиялык теңдемеси төмөнкүдөй:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 802\ кДж.$$

Массасы 100 *г* болгон жезди 20°тан 50°С чейин ысытуу үчүн (жездин жылуулук сыйымдуулугу 0,38 *кДж/(кг°С)*) (н.ш) канча көлөмдөгү метанды күйгүзүү керек?

Бул маселени чыгарууда окуучулардын химия жана физикадан алган билимдерин айкалыштырып пайдалануу керек. Мында термохимиялык теңдеме боюнча билим бекемделет, жылуулук эффектисин эсептөө ыкмасы жакшыртылат, белгилүү көлөмдөгү газ күйгөндө бөлүнүп чыккан жылуулукту башка заттарды ысытууга болоруна ынанышат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (Cu) = 100 *г* t_1 = 20°C t_2 = 50°C C_m(Cu) = 0,38 *кДж/(кг°С)*	1) Физикадан алган билимдерине таянып, жезди ысытууга жумшалган жылуулукту эсептөө. Аны төмөнкү формуланы пайдаланып эсептесек болот. $Q = C_m \cdot mx$; $x(t_2 - t_1)$; $x = 50°C - 20°C$;
V(CH_4) – ?	$Q = 0{,}38$ *кДж/(кг°С)* $\cdot$ 0,1 *кг* $\cdot$ 30°C = 1,14 *кДж*

2) Реакциянын теңдемесинин негизинде катыш түзүп, 1,14 *кДж* жылуулукту алууга жумшалган метандын көлөмүн табуу.

$$\underset{22,4\,л}{\overset{V(x\,л)}{CH_4}} + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + \overset{1,14\,кДж}{802\,кДж}$$

$$V : 22{,}4\ л = 1{,}14 : 802;\quad V(CH_4) = \frac{22{,}4\ л \cdot 1{,}14\,кДж}{802\,кДж} = 0{,}03\ л;\quad V(CH_4) = 0{,}03\ л$$

Жообу: 100 *г* жезди 20°С дан 50°С ка чейин ысытуу үчүн 0,03 *л* же 300*мл* метанды күйгүзүү керек.

Маселе. 25°С жана 99,3 кПа басымда айрым газ 152 *мл* көлөмгө ээ. Мындай газ нормалдуу шартта кандай көлөмгө ээ болот?

Маселенин берилишинен көрүнүп тургандай окуучулар бул маселени чыгарыш үчүн Бойл-Мариоттун жана Гей-Люсактын закондорунан келип чыккан идеалдуу газдардын теңдемесин жана Клайперон-Менделеевдин теңдемесин пайдалануу аркылуу чыгарылат.

Берилди:	*Чыгаруу:*
T_1 = 298 K (25°C) P_1 = 99,3 кПа V_1 = 152 *мл* T_0 = 273 K (0°C) P_0 = 101,33 кПа	1) Идеалдык газдардын абалын көрсөткөн теңдеме жазылат. $\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_0}$; $V = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_0}{P_o \cdot T}$
V_0 – ?	

2. V_0 табуу үчүн белгилүү чоңдуктардын маанисин формулага коюп эсептөө жүргүзүлөт.

$$V_0 = \frac{99{,}3\ кПа \cdot 152 \cdot 10^{-6}\ м^3 \cdot 273\ К}{101{,}33\ кПА \cdot 298\ К} = 136{,}5 \cdot 10^{-6}\ м^3$$

Жообу: 136,5 $м^3$.

Маселе. Төрт валенттүү металлдын тузунун эритмеси аркылуу 1,5 А токту 30 минута өткөрүшкөндө катоддо 1,071 *г* металл бөлүнүп чыкты. Катоддо кайсы металл бөлүнүп чыкты, анын салыштырмалуу атомдук массасы канча?

Бул маселени чыгарууда электролиз жана Фарадей закону боюнча окуучулардын билимдери керек болот.

Берилди:	*Чыгаруу:*
I =1,5 A t = 30 *мин* m(Me) = 1,071 *г* n (Me) = 3	1) Фарадей законуна таянып, металлдын эквиваленттик массасын аныктоо. F = 96500 *кл/моль* $m_{экв} = \frac{m \cdot F}{I \cdot t}$; сандык маанилерин формулага коюу:
Ar(Me) – ?	

$$m_{экв} = \frac{1.71 \cdot 96500 кл/моль}{1{,}5А \cdot (30 \cdot 60мин)} = 38{,}27 г/моль$$

2) Эквиваленттик масса жана металлдын валентүүлүгүнүн негизинде металлдын молдук массасын табуу.

M(Me) = $m_{экв.} \cdot n_{(валент)}$; M(Me) = 38,27 · 3 = 114, 8 *г/моль*

Ar(In) =114,8.

Бул элемент мезгилдик системадагы III группанын бешинчи мезгилинин In (индий) элементи.

Жообу: Индий металлы.

Маселе. Адамдын карынында суткасына 800 *мл* карын согу (р = 1,065 *г/см³*) бөлүнүп чыгат. Карын согунда кармалып жүргөн 0,4–0,5% өлчөмдөгү туз кислотасы пайда болуу үчүн керектелген натрий хлоридинин массасын эсептеп чыгуу.

Бул маселени анализдөө учурунда туз кислотасы карында кычкыл чөйрөнү түзүп, тамак заттарын гидролизге учуратуудагы физиологиялык таасирине көңүл бурулат. Ошондой эле туз кислотасынын организм үчүн зыяндуу микроорганизмди өлтүрүүчү бактерициддик касиетин көрсөтөт. Бир *моль* натрий хлоридинен 1 *моль* туз кислотасы пайда болорун айтып, маселе чыгарылат.

Берилди:	*Чыгаруу:*
V (карын согу) = 800 *мл* P (карын согу) = 1,065 *г/см*^{3} m (HCl) = 0,5 %	1) Карын согунун массасын аныктоо. M (карын согу) 800 *мл* · 1,065 *г/см*^{3} = 852 *г* 2) Сутка ичиндеги карын согундагы туз кислотасынын массасын табуу.
m (NaCl) –?	M(HCl) = 852 *г* · 0,005 = 4,26 *г*.

3) Туз кислотасы менен натрий хлоридинин молдук массаларын эсептөө.

$$M(HCl) = 36{,}5 \text{ г/моль}$$

$$m(HCl) = 1 \text{ моль} \cdot 36{,}5 \text{ г/моль} = 36{,}5 \text{ г}$$

$$M(NaCl) = 58{,}5 \text{ г/моль}$$

$$m(NaCl) = 1 \text{ моль} \cdot 58{,}5 \text{ г/моль} = 58{,}5 \text{ г}$$

4) Катыш түзүү менен 4,26 *г* туз кислотасы пайда болуу үчүн канча массадагы натрий хлориди керектелерин эсептеп чыгуу.

$$58{,}5 \text{ г}_{NaCl} \text{ ——— } 36{,}5 \text{ г}_{HCl}$$

$$x \text{ г}_{NaCl} \text{ ——— } 4{,}26 \text{ г}_{HCl}$$

$$\frac{58{,}5 г}{x г} = \frac{36{,}5 г}{4{,}26 г} \qquad x = \frac{58{,}5 г \cdot 4{,}26 г}{3{,}5 г} = 6{,}8 г\, NaCl$$

Жообу: Суткасына 6,8 *г* кайнатма туз керектелет

Маселе. Бир айлык нормасы 1,2 *кг* болгон май (үч стеаринге эсептегенде) толук гидролизге учурап кычкылданганда адамдын организминде канча массасадагы суу пайда болот? 1 *г* май кычкылданганда 38,9 *кДж* жылуулук бөлүнүп чыкса, 1,2 *кг* май кычкылданганда канча энергия бөлүнүп чыгат?

Маселенин шартын анализдөөдө окуучулар майдын биологиялык ролун: энергетикалык, курулуш, коргоо жана жылуулукту жөнгө салуу касиеттерин биологиядан эстерине түшүрүшөт. Организмде майдын кычкылдануу процессин теңдеме аркылуу туюнтушат.

$CH_2 — O — CO — C_{17}H_{35}$
|
$CH — O — CO — C_{17}H_{35} + 81{,}5\, O_2 \rightarrow 57\, CO_2 + 55\, H_2O + Q$
|
$CH_2 — O — CO — C_{17}H_{35}$

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (май) = 1,2 *кг* Q = 38,9 *кДж* m (H_2O) – ?	1) Теңдеме боюнча жумшалган майдын массасын табуу. m_1(май) =1 *моль* · 890 *г/моль* = 890 *г* 2) Теңдемеге таянып пайда болгон суунун массасын табуу.
E – ?	m_1(H_2O) =18 *г/моль* · 55 *моль* = 990 *г*

3. 1,2 *кг* май кычкылданганда канча массадагы суу пайда болорун табуу.

890 *г* $_{\text{май}}$ ________ 990

1200 *г* $_{\text{май}}$ ________ *x* $m_1(H_2O) = 1335$ *г*

4. 1,2 *кг* май толук кычкылданганда бөлүнүп чыккан энергияны табуу.

$$E = 1200\ г \cdot 38{,}9\ кДж = 46\ 680\ кДж$$

Жообу: 1135 *г* H_2O жана 46680 *кДж.*

ӨЗ АЛДЫНЧА ИШТӨӨЧҮ МАСЕЛЕЛЕР

1-маселе. 90% кальций карбонаты кармалып жүргөн 1,5 *т* акиташ ташынан (н.ш) канча $м^3$ көмүртектин (IV) оксиди алынат?

(*Жообу:* 302, 4 $м^3$ CO_2).

2-маселе. Кальций жана алюминий карбиддеринин аралашмасы толук гидролизге учураганда кычкылтектен 1,6 эсе жеңил болгон газдардын аралашмасы пайда болду. Аралашмадагы карбиддердин массалык үлүшүн аныктагыла.

(*Жообу:* 52,94% Al_4C_3 , 47,06% CaC_2).

3-маселе. Адам канын 100 *г* массасында 0,013 *мг* йод кармалып жүрөт. Дененин 8% кандын массасын түзөт. Адамдын денеси 70 *кг* массага ээ болсо, анын канында канча массадагы йод кармалып жүрөт?

(*Жообу:* 0,728 *мг* йод).

4-маселе. Адамдын сөөгүнүн составында органикалык эмес заттар 22% болсо анын 0,3% кальций фторидинин үлүшүнө туура келет. Адамдын денесинин массасы 70 *кг* болсо, анын 20% ти сөөктү түзөт. Сөөктүн курамындагы фтордун массасын аныктагыла.

(*Жообу:* 2,04).

5-маселе. Беде айдалган талаанын бир гектарында вегетативдик мезгилде 140 *кг* азот жыйналат, ал эми бедесиз талаада 20 *кг* азот топтолот. 800 *га* талаада бедениң эсебинен жыйналган азоттун массасын аныктагыла. Мындай массадагы азот канча массадагы аммоний сульфатына туура келет?

(*Жообу:* 112000 *кг* N_2; 528000 *кг* $(NH_4)_2SO_4$).

6-маселе. Түшүмдүүлүктү жогорулатуу үчүн саздуу кычкыл топуракты акиташташат. Акиташтоого 1 *г* 3,5 *т* кальций оксиди жумшалат. 50 *м* аянтты акиташтоо үчүн канча тонна бор жумшалат? Бор таза карбонат кальцийден турат.

(*Жообу:* 312,5 *т* $CaCO_3$).

IV БӨЛҮМ

ОКУУЧУЛАРДЫ БАЗАЛЫК МЕКТЕПТЕРДИН ПРОГРАММАСЫНДА БЕРИЛГЕН МАСЕЛЕЛЕРДИ ЧЫГАРТУУГА ҮЙРӨТҮҮ

2006–2007 окуу жылындагы базалык мектептердин программасында химиядан иштелүүчү маселелер өтүлүүчү материалдардын мазмундарына ылайыктуу жайгаштырылган. Программада каралган маселелердин ар кандай типтери (менен тааныштыруу) белгилүү логикалык принциптердин негизинде жөнөкөйдөн татаалга карата ырааттуулук менен ишке ашырылат.

Окуучуларды маселе иштөөгө үйрөтүү үчүн атайын убакыттар бөлүнүп берилет. Мисалы 8-класста «Алгачкы түшүнүктөр» бөлүмүндө формула жана теңдемелерди түзүү жана алар боюнча эсептөөлөр. Валентүүлүк темасы боюнча валенттүүлүккө карап формула түзүүгө атайын убакыт бөлүп берсе болот.

Маселе иштөөгө карата бөлүнүп берилген убакыт маселе иштөөнүн жаңы типтери менен тааныштырууда ар бир класстарга тиешелүү.

Ал эми программалык материалдардын көпчүлүк темаларында маселе иштетүүгө окуучуларды үйрөтүү сабактын составдык бөлүгү катары каралат. Мектеп программасынын мазмунуна жараша айрым класстарда маселе иштетүүнү карап өтөлү.

4.1. VIII класста иштелүүчү маселелердин типтери, түрлөрү жана аларды иштетүү ыкмалары

Окуучулар химиялык формула, химиялык реакциялар, аларды туюнтуучу химиялык теңдемелер менен таанышкандан кийин заттын курамын туюнткан формуласына таянып, заттын салыштырмалуу молдук массасы, бирикменин курамындагы элементтердин сандык катыштары массалык үлүштөрүн эсептеп чыгуучу маселелер менен тааныштырылат.

Жөнөкөй жана татаал заттардын курамы белгилүү сандагы элементтердин атомдорунан тургандыктан, бирикменин курамындагы атомдордун массаларынын суммасы салыштырмалуу молекулалык масса катары эсептелинет.

Химиялык теңдеме боюнча түшүнүк алгандан кийин реакциянын баштапкы заттынын белгилүү санына карап, реакциядагы продуктусунун массасы табылат жана тескерисинче. Эсептөөлөрдү жүргүзүүгө программада атайын эки саат берилген.

Жогору биз санап өткөн маселенин типтери боюнча мурдагы темаларда мисалдарды келтиргенбиз.

Программанын IV бөлүмүндө химиядагы сандык катыштар темасында дагы маселе иштетүүгө атайын сааттар бөлүнгөн.

Мындагы маселелердин типтери негизинен жаңы түшүнүк фактыларды ичине камтыйт. Мисалы, моль заттын санынын бирдиги, молдук масса, химиянын негизги закондору боюнча эсептөөлөр, газ абалындагы заттардын көлөмдүк катыштары жана молдук көлөм ж. б. ушул санап өткөн түшүнүктөрдү ичине камтыган айрым маселелерди иштетүүгө токтололу.

1-маселе. Сахарозанын составы 12 атом көмүртектен, 22 атом суутектен жана 11 атом кычкылтектен турарын эске алып, анын курамын түзгөн формуласын жазып, ар бир элементтин массалык үлүштөрүн эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
C (атому) = 12 H (атому) = 22 O (атому) = 11	1) Сахарозанын формуласын түзүү. $C_{12}H_{22}O_{11}$ 2) $C_{12}H_{22}O_{11}$ сахарозанын салыштырмалуу молекулалык массасын табуу. $Mr(C_{12}H_{22}O_{11}) = 342$; $M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 342$ *г/моль* $m\ (C_{12}H_{22}O_{11}) = 1$ *моль* $\cdot$ 342 *г/моль* = 342 *г*
(C,H,O) – ?	$m\ (C_{12}H_{22}O_{11}) = 342$ *г.*

3. Сахарозанын курамындагы көмүртек, суутек жана кычкылтек элементтеринин массалык үлүштөрүн эсептөө.

ω – массалык үлүш

$$\omega(12\ C) = \frac{144}{342} = 0{,}42$$

$$\omega(22\ H) = \frac{22}{342} = 0{,}064$$

$$\omega(22\ H) = \frac{176}{342} = 0{,}52$$

Жообу: 0,42 (C), 0,064 (H), 0,52 (O)

2-маселе. $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ курамына ээ болгон глаубер тузундагы суунун массалык үлүшү канча?

Берилди:	*Чыгаруу:*
Формула $(Na_2SO_4 \cdot 10H_2O)$	1) $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ глаубер тузунун массасын табуу.
$\omega(10H_2O)$ – ?	$M(Na_2SO_4 \cdot 10H_2O) = 322$ *г/моль* $m(Na_2SO_4 \cdot 10H_2O) = 1$ *моль* $\cdot$ 322 *г/моль* = 322 *г.*

2) Глаубер тузунун курамындагы суунун массалык үлүшүн эсептөө.

$$\omega(10H_2O) = \frac{180}{322} = 0,56$$

Жообу: 0,56 (H_2O).

3-маселе. Курамы $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ формуласына туура келген преципитаттагы (кальцийдин гидрофосфаты) ар бир элементтин проценттик кармалып жүрүшүн жана суунун массалык үлүшүн тапкыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
Преципитаттын формуласы – $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$	1) Преципитаттын $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ массасын табуу. $M(CaHPO_4 \cdot 2H_2O) = 172$ *г/моль*; $m(CaHPO_4 \cdot 2H_2O) = 172$ *г*
ω (% Ca, H, P, O) – ? $\omega(H_2O)$ – ?	2) Преципитаттын курамындагы ар бир элементтин проценттик кармалып жүрүшүн табуу.

$$\omega(Ca, \%) = \frac{40}{172} = 0,23; \qquad 0,23 \cdot 100 = 23\%$$

$$\omega(5\,H, \%) = \frac{5}{172} = 0,03; \qquad 0,3 \cdot 100 = 3\%$$

$$\omega(P, \%) = \frac{31}{172} = 0,17; \qquad 0,17 \cdot 100 = 17\%$$

$$\omega(4\,O, \%) = \frac{64}{172} = 0,37; \qquad 0,37 \cdot 100 = 37\%$$

3) Суунун проценттик кармалып жүрүшү.

$$\omega(2H_2O) = \frac{36}{172} = 0,20; \quad 0,20 \cdot 100 = 20\%$$

4-маселе. Бирикменин курамы көмүртек, суутек жана кычкылтектен турат. Алардын бирикменин курамындагы сандык катыштары төмөнкүдөй: $m_c : m_н : m_o = 18:3:8$ болот. Бул заттын курамын туюнткан формуласын тапкыла:

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C) = 18$, $m(H) = 3$, $m(H) = 8$	1) Бирикменин курамындагы элементтердин атомдорунун санын табуу. $C_x : H_y : O_Z = \frac{18}{12} : \frac{3}{2} : \frac{8}{16}$; $x : y : z = 3 : 6 : 1$
$C_x H_y O_Z$ – ?	2) Атомдордун санын индекс кылып жазып, формуланы түзүү: $C_3 H_6 O$.

5-маселе. Заттын курамы 29,1% натрийден 40,6% күкүрттөн жана 30,3% кычкылтектен турат. Ушул заттын курамын туюнткан формуласын табуу.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$Na = 29,1\%$ $S = 40,6\%$ $O = 30,3\%$	1) Бирикменин курамындагы элементтердин атомдорунун санын (индекстерин) табуу. $Na_xS_yO_z = \frac{29,1}{23}:\frac{40,6}{32}:\frac{30,3}{16}$
$Na_xS_yO_z$ – ?	

$x : y : z = 1,27 : 1,27 : 1,89$. Бул учурда бөлчөктүк сандарды бүтүн сандарга айландыруу үчүн анын эң кичине санына бардык сандарды бөлүү.

$x : y : z = 1 : 1 : 1,5$

Дагы бөлчөктүк сан келип чыкты, мындай учурларда бардык сандарды бирдей санга (2) көбөйтүү керек.

$x : y : z = 1 : 1 : 1,5$ (2 ге көбөйтүү)

$x : y : z = 2 : 2 : 3$

2) Бирикменин курамындагы элементтердин санын бүтүн сандарга келтиргенден кийин формуланы түзүү.

$Na_2S_2O_3$ – натрий тиосульфаты.

МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Глюкозанын курамы алты атом көмүртектен, 12 атом суутектен жана 6 атом кычкылтектен турат. Жогорку берилген маалыматтардын негизинде:

а) глюкозанын курамын туюнткан формуласын түзүү;

б) глюкозанын салыштырмалуу молекулалык массасын эсептөө;

в) глюкозанын курамындагы элементтердин сандык катыштарын табуу жана кычкылтектин проценттик кармалып жүрүшүн эсептөө.

Жообу: ($C_6H_{12}O_6$; $Mr(C_6H_{12}O_6) = 180$; 53%)

2. Орто фосфор кислотасынын формуласы – H_3PO_4. Ушул кислотанын салыштырмалуу молекулалык массасын табуу, ар бир элементтин массалык үлүштөрүн эсептөө.

Жообу: ($Mr(H_3PO_4) = 98$; (3 H) = 0,03; (P) = 0,32; (4 0) = 0,65)

3. Күкүрт кислотасы суудан канча эсе оор?

Жообу: (5,4 эсе оор).

4. Эсептөө жүргүзбөй туруп формулалары FeS, FeS_2 берилген заттардын кайсынысында темир көп кармалып жүрөрүн айткыла.

Жообу: (FeS).

5. Формулалары берилген заттардын H_2O – суу, H_2O_2 – суутектин өтө кычкылынын кайсынысында суутектин массалык үлүшү кичине?

Жообу: (H_2O_2).

6. Формулалары SO_2, Al_2O_3, CO берилген заттардагы кычкылтектин проценттик кармалып жүрүшү канча?

Жообу: (50%, 47%, 57%).

«ЗАТТЫН САНЫ – МОЛЬ», «АВОГАДРО САНЫ», «МОЛДУК МАССА» ТҮШҮНҮКТӨРҮ ЖАНА ХИМИЯЛЫК ТЕҢДЕМЕЛЕР БОЮНЧА ЭСЕПТӨӨЛӨР

Заттын саны физикалык чоңдук ал системада кармалып жүргөн структуралык бөлүкчөлөр (атом, молекула, ион жана радикалдар ж. б.) менен аныкталат.

Заттын саны грек тамгасы «*n*» менен белгиленет, бирдиги – *моль*. 12 массадагы (12 *г*) көмүртек атомунда канча атомдор кармалып жүрсө ошончо атомду же молекуланы кармап жүргөн системаны – *моль* деп түшүнөбүз.

Көмүртектин массасын, анын бир атомунун массасына $m(C) = 1{,}99 \cdot 10^{-23}$ бөлүп, Авогадро туруктуулук саны (N_A) табылат. Бул учурда бир моль заттагы структуралык бөлүкчөлөрдүн саны табылат.

$$N_A = \frac{12\,г}{1{,}99 \cdot 10^{-23}} = 6{,}02 \cdot 10^{23} \qquad 6 \cdot 10^{23}\ моль^{-1}$$

Демек, заттын 1 *молу* $6{,}02 \cdot 10^{23}$ структуралык бөлүкчөнү (атом, молекула ж. б.) кармап жүрөт.

«Моль» түшүнүгүн пайдаланууда кайсы структуралык бөлүкчө жөнүндө сөз болуп жатканын ажыратып берүү зарыл.

Мисалы:

Оозеки сүйлөөдө:	*Жазуу түрүндө:*
Суутектин 1 *моль* атому	1 *моль* H
1 *моль* суутек газы	1 *моль* H_2

Заттардын белгилүү массаларына карап, алардын структуралык бөлүкчөсүнүн санын эсептөөгө болот.

1-маселе. а) 9 *г* суу, б) 1 *г* суутек газы, в) 71 *г* натрий сульфаты, г) 1 *г* көмүртектин (IV) оксиди канча молду түзүшөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(H_2O) = 9$ *г* $m(H_2) = 1$ *г* $m(Na_2SO_4) = 71$ *г* $m(CO_2) = 1$ *г*	1) Берилген заттардын молдук массаларын эсептөө. $M(H_2O) = 18$ *г/моль* $M(H_2) = 2$ *г/моль* $M(Na_2SO_4) = 142$ *г/моль* $M(CO_2) = 44$ *г/моль*
ν – ?	

2) Берилген заттардын молдук массаларына жана грамм сандарына таянып, алардын молунун сандарын табуу.

$$\text{а) } \nu = \frac{m}{M} = \frac{9\,г}{18\,г/моль} = 0,5\,моль$$

$$\text{б) } \nu = \frac{m}{M} = \frac{1\,г}{2\,г/моль} = 0,5\,моль$$

$$\text{в) } \nu = \frac{m}{M} = \frac{71\,г}{142\,г/моль} = 0,5\,моль$$

$$\text{г) } \nu = \frac{m}{M} = \frac{1\,г}{44\,г/моль} = 0,0227\,моль$$

2-маселе. 0,5 *моль* көмүртекте болжол менен канча атом бар?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\nu(C) = 0,5$ *моль*	1) 1 *моль* көмүртектеги кармалып жүргөн атомдун санына таянып, 0,5 молундагы атомдун санын табуу.
$N_A(C)$ – ?	$N_A(C) = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,5$ *моль* $= 3,01 \cdot 10^{23}$

Жообу: 0,5 *моль* көмүртекте $3,01 \cdot 10^{23}$ атомдор кармалып жүрөт.

3-маселе. а) 128 *г* жез, б) 54 *г* күмүш, в) 3 *г* көмүртек канча молду түзөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Cu) = 128$ *г* $m(Ag) = 54$ *г* $m(C) = 3$ *г*	а) $\nu = \frac{m}{M}$ формуланы пайдаланып заттардын молун табуу. б) $\nu = \frac{m}{M} = \frac{128\,г}{64\,г/моль} = 2\,моль$
$\nu_{(Cu,Ag,C)}$ – ?	в) $\nu = \frac{m}{M} = \frac{54\,г}{108\,г/моль} = 0,5\,моль$ г) $\nu = \frac{m}{M} = \frac{3\,г}{12\,г/моль} = 0,75\,моль$

4-маселе. Эгерде таразанын ташы курамында 95% темири бар чоюндан даярдалса, 1 *кг* таразанын ташында канча моль темир кармалып жүрөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (тараза ташы) = 1 *кг* m (1 *кг* ташта) Fe = 95%	1) 1 *кг* тараза ташында канча грамм темир кармалып жүрөрүн табуу. $100 : 95 = 1000 : x$ $x = \frac{95 \cdot 1000}{100} = 950\,г\,(Fe)$.
1 *кг* таразанын ташында канча моль (ν)Fe – ?	

2) 950 *г* $m(Fe) = 950\,г$ темир канча молду түзөрүн эсептеп чыгуу.

$m(Fe) = 950\,г$ 1 *моль* темир 56 *г* түзөт.

ν – 950 *г* Fe

$$\nu = \frac{950\,г}{56\,г/моль} = 17\,моль.$$

Жообу: 1 *кг* тараза ташында 17 *моль* темир кармалып жүрөт.

Көмүртек бирдиги менен (к.б) туюнтулган заттын молекуласынын массасы молярдык масса деп аталат.

Ал (M)[1] менен туюнтулат.

M – молярдык масса.

Мисалы, жездин (II) сульфатынын молярдык массасы төмөнкүдөй эсептелет: $M(CuSO_4) = (64 \cdot 1) + (32 \cdot 1) + (16 \cdot 4) = 160$ *г/моль*

Молярдык массаны $M = \frac{m}{\nu}$ формуласы менен табышат.

m – заттын массасы.

$M = \frac{m}{\nu}$ жалпы формуланы пайдаланып, заттын массасын жана заттын молекуласынын санын табууга болот. $m = M \cdot \nu$; $\nu = \frac{m}{M}$.

5-маселе. 0,5 *моль* темир күкүрт менен аракеттенишкен, реакцияга канча грамм темир катышты?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\nu(Fe) = 0{,}5$ *моль*	1) $M = \frac{m}{\nu}$ формуласын маселенин шартына карата өзгөртүү менен темирдин массасын табуу.
m Fe – ?	

$m = M \cdot \nu$

1 *моль* темир 56 *г*

$m = 56\,г/моль \cdot 0{,}5\,моль = 28\,г.$

Жообу: 28 *г* темир.

6-маселе. 196 *г* күкүрт кислотасы канча молду түзөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(H_2SO_4) = 196$ *г*	1) $M = \frac{m}{\nu}$ формуласын пайдаланып, ν – табуу.
$\nu(H_2SO_4) - ?$	$\nu = \frac{m}{M}$; $M(H_2SO_4) = 98$ *г/моль*
	$\nu = \frac{196\ г}{98\ г/моль} = 2\ моль$.

Жообу: 2 *моль* күкүрт кислотасы.

7-маселе. 10 *г* суутек кычкылтекте күйгөндө канча массадагы жана канча сандагы суу пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(H_2) = 10$ *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазып, теңдөө, белгилүү жана белгисиздерди теңдемеге белгилеп чыгуу.
$m(H_2O)$ жана $\nu(H_2O) - ?$	

$$\overset{10\ г}{\underset{4\ г/моль}{2H_2}} + O_2 \rightarrow \overset{x\ г,\ \nu-?}{\underset{36\ г/моль}{2H_2O}}$$

$$M(2H_2) = 4\ г/моль$$

$$M(2H_2O) = 36\ г/моль$$

2) Теңдемедеги чоңдуктарды катыштырып, катыш түзүү менен пайда болгон суунун массасын табуу.

$$4\ г/моль : 10\ г/моль = 36\ г/моль : x\ г$$

$$x = \frac{10\ г/моль \cdot 36\ г/моль}{4\ г/моль} = 90\ г\ (H_2O).$$

3) Реакциянын натыйжасында пайда болгон суунун молунун санын табуу.

$$\nu = \frac{90\ г}{18\ г/моль} = 5\ моль(H_2O)$$

Жообу: 90 *г* суу (массасы боюнча); 5 *моль* суу (саны боюнча).

8-маселе. 8 *г* кычкылтек суутек менен аракеттенишкенде канча сандагы суу пайда болот?

Берилди:

m (O_2) = 8 *г*

---

m(H_2O) жана

ν (H_2O) – ?

Чыгаруу:

1) Реакциянын теңдемесин жазуу, теңдөө, белгилүү белгисиздерди белгилеп чыгуу.

$$\overset{}{2H_2} + \underset{32С\bullet}{\overset{8\ г}{O_2^-}} + \underset{2\ моль}{\overset{x(\nu)}{2H_2O)}}$$

$M(O_2) = 32$ *г/моль* $\quad$ $M(H_2O) = 18$ *г/моль*

2) Реакциянын теңдемесиндеги чоңдуктарды пайдаланып, катыш түзүп пайда болгон суунун санын табуу.

$$32\ г/моль : 8\ г/моль = 2\ моль : x\ моль$$

$$x = \frac{8\ г/моль \cdot 2\ моль}{32\ г/моль} = 0{,}5\ моль\,(H_2O)$$

Жообу: 0,5 *моль* H_2O

Жөнөкөй жана татаал заттардын салыштырмалуу атомдук жана молекулалык массалары менен молярдык массаны ажыратып берүү керек. Салыштырмалуу атомдук жана молекулалык масса өлчөмсүз чоңдуктар болсо, ал эми молярдык масса *г/моль* менен туюнтулган чоңдук.

$Mr(H_2O) = 18$	$M(H_2O) = 18$ *г/моль*
↓	↓
Суунун бир молекуласы анын массасы көмүртек биримдигинен $\frac{1}{12}$ 18 эсе чоң (микробөлүкчө).	Суунун 1 молу $6{,}02 \cdot 10^{23}$ молекуланы кармап жүрөт, жалпы массасы 18 *г* (макро нерсе)

9-маселе. 0,25 *моль* азот кислотасынын массасын эсептеп чыгаргыла.

Берилди:

ν(HNO_3) = 0,25

---

m (HNO_3) – ?

Чыгаруу:

1) Азот кислотасынын молярдык массасын эсептөө.

$M(HNO_3) = 63$ *г/моль.*

2) 0,25 *моль* азот кислотасынын массасын табуу.

$m(HNO_3) = \nu \cdot M$

$m(HNO_3) = 0{,}25\ моль \cdot 63\ г/моль = 15{,}7\ г.$

Жообу: 0,25 *моль* азот кислотасы 15,7 *г* түзөт.

10-маселе. 16 *г* күкүрттүн (IV) оксидинин молдук массасын жана молекуласынын санын эсептеп чыгаргыла.

Берилди:

$m(SO_2) = 16$ *г*

$\nu(SO_2) - ?$

$N_A(SO_2) - ?$

Чыгаруу:

1) Күкүрт (IV) оксидинин молдук массасын табуу.

$$M(SO_2) = 64 \text{ г/моль}$$

2) Күкүрттүн (IV) оксидинин молун табуу.

$$\nu = \frac{16 \text{ г}}{64 \text{ г/моль}} = 0{,}25 \text{ моль}.$$

3) 0,25 *моль* күкүрттүн (IV) оксидинде канча молекула бар:

$N_A(SO_2) = 0{,}25 \text{ моль} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 1{,}5 \cdot 10^{23}$.

Жообу: 16 *г* SO_2 0,25 молду түзөт жана $1{,}5 \cdot 10^{23}$ сандагы молекуланы кармап жүрөт.

ТЕҢДЕМЕЛЕР БОЮНЧА ЭСЕПТӨӨ

Химиялык реакция учурунда молекулалар бузулуп, атомдорго өтөт. Атомдор кайрадан топтолушуп жаңы заттарды пайда кылат. Демек, атомдор реакция учурунда бузулбай өзгөрүүсүз калат. Химиялык реакцияларды химиялык теңдеме менен туюнтабыз. Химиялык теңдемени жазууда массанын сакталуу закону колдонулат. Ошондуктан химиялык теңдемелер теңделип, аларды пайдаланып ар кандай маселелер иштелет. Аны конкреттүү мисалдар менен карайлы. Химиялык теңдемени пайдалануу менен маселе иштөөдө мугалим төмөнкүлөргө көңүл бурушу зарыл.

Маселенин берилишин жаздырып анын маңызын түшүндүрүү. Маселенин шартына туура келүүчү химиялык реакциянын теңдемесин жаздырып теңдетүү. Андан кийин химиялык формуланын, символдун сандык маанисине өтүү менен маселени чыгаруу.

1-маселе. 40 *г* темир (III) оксидин алуу үчүн канча грамм кычкылтек жумшаларын эсептегиле.

Берилди:

$m(Fe_2O_3) = 40$ *г*

$m(O_2) - ?$

Чыгаруу:

1) Реакциянын теңдемесин жазып теңдөө.

$$4Fe + \underset{96 \text{ г/моль}}{\overset{x \text{ г}}{3O_2}} \xrightarrow{t^\circ} \underset{320 \text{ г/моль}}{\overset{40 \text{ г}}{2Fe_2O_3}}$$

$$M(3O_2) = 3 \cdot 32 = 96 \text{ г/моль}$$

$$M(2Fe_2O_3) = 2(56 \cdot 2 + 16 \cdot 3) = 320 \text{ г/моль}.$$

2) Реакциянын теңдемесин пайдаланып, 40 *г* темир (III) оксидин алууга жумшалган кычкылтектин массасын табуу.

$$M(3O_2) = 3\ моль \cdot 32\ г/моль = 96\ г$$
$$m(2Fe_2O_3) = 2\ моль \cdot 160\ г/моль = 320\ г$$

Реакцияга катышкан кычкылтектин массасы менен реакциядан кийин пайда болгон темир (III) оксидинин ортосундагы түз пропорционалдуулукту пайдаланып, ар кандай ыкмалар менен эсептөө жүргүзүүгө болот.

1-ыкма (жолу). Маселенин шартында берилген темир (III) оксидинин массасы менен реакциянын теңдемеси аркылуу алынган массаны салыштыруу. $40\ г < 320\ г$.

Натыйжада оксидден кычкылтек 8 эсе аз талап кылынат.

$$m(3O_2) = 96\,г : 8 = 12\ г$$

Жообу: 40 *г* темир (III) оксидин алууга 12 *г* кычкылтек керек.

2-ыкма. Бул ыкмада темирдин (III) оксиди жана кычкылтекти эсептөө алардын молдорунун саны боюнча жүргүзүлсө дагы болот. Ал үчүн төмөнкү формула пайдаланылат.

$$\nu = \frac{m}{M}; \qquad \nu = (2Fe_2O_3) = \frac{40\,г}{320\,г/моль} = 0{,}125\,моль$$

$$n(Fe_2O_3) = 0{,}125\ моль$$
$$m(3O_2) = 96\ г/моль \cdot 0{,}125\ моль = 12\ г.$$

3-ыкма. Реакциянын теңдемеси боюнча 320 *г* темирдин (III) оксидин алууга 96 *г* кычкылтек керектелет. Ал эми 40 *г* темир (III) оксидин алууга канча массадагы кычкылтек талап кыларын табуу үчүн пропорция түзөбүз.

$$\frac{m\,г}{96\ г/моль} = \frac{40\,г}{320\ г/моль}$$

$$m(O_2) = \frac{96\,г/моль \cdot 40\,г}{320\,г/моль} = 12\ г$$

Мугалим теңдемелер боюнча жогоркудай ыкмаларды пайдаланууга үйрөтсө, окуучулар эркин ой жүгүртө алышат, чыгармачылык өсүп маселени иштөөнүн бир канча варианттары болоруна ынанышып, өздөрүнүн эсептөө варианттарын сунуш кылууга жетише алышат. Бул маселеде реакциянын продуктусунун массасына таянып, реакцияга катышкан заттардын биринин массасын табышты.

2-маселе. Натрий хлоридинин эритмесине ашыгы менен алынган күмүш нитратынын эритмесин кошушту. Реакциянын натыйжасында 10*г* эрибей турган туз пайда болду. Эритмеде натрий хлоридинин канча массасы болгон?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(чөкмө) = 10 *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазуу.
m (NaCl) – ?	$\underset{58,5\ г/моль}{\overset{x\ г}{NaCl}} + AgNO_3 \rightarrow \underset{143,5\ г/моль}{\overset{10\ г}{AgCl\downarrow}} + NaNO_3$

$$M(NaCl) = 58,5\ г/моль \quad M(AgCl) = 143,5\ г/моль$$

$$m(NaCl) = 1\ моль \cdot 58,5\ г/моль = 58,5\ г$$

$$m(AgCl) = 1\ моль \cdot 143,5\ г/моль = 143,5\ г$$

2) 10 *г* күмүш хлориди пайда болууга жумшалган натрий хлоридинин массасын табуу.

1-ыкма. Маселенин шартында берилген чөкмөнүн массасын химиялык реакциянын теңдемеси боюнча алынган чөкмөнүн массасы менен салыштыруу.

$$10 < 143,5$$

Реакциядан кийин алынган чөкмөнүн массасынан маселенин берилиши боюнча берилген масса 14,5 эсе аз.

$$M(NaCl) = 58,5\ г/моль : 14,5 = 4,09\ г$$

2-ыкма. Бул ыкмада маселенин берилишиндеги чөкмөнүн массасынан анын молекуласынын санын эсептөө аркылуу чыгарылат. Эсептөө үчүн төмөнкү формуланы пайдаланганбыз.

$$\nu(AgCl) = 10\ г : 143,5\ г/моль = 0,07\ моль$$

Ал эми натрий хлоридинин массасын табууда төмөнкү формула пайдаланылат.

$$m = M \cdot \nu$$

$$m(NaCl) = 58,5\ г/моль \cdot 0,07\ моль = 4,09\ г$$

Жообу: эки учурда тең 10 *г* күмүш нитратын (чөкмөнү) алууга 4,09 *г* натрий хлориди керектелет. Мындан башка дагы эсептөө ыкмалары бар аны өзүңөр иштеп көрсөткүлө.

МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮ

1-маселе. 6 *г* көмүр күйгөндө канча массадагы жана сандагы көмүртек (IV) оксиди алынат?

(*Жообу:* $m(CO_2) = 22$ *г.*

2-маселе. 3 *моль* суутекти кычкылтекте күйгүзгөндө канча массадагы суу пайда болот?

(*Жообу:* 54 *г* H_2O).

3-маселе. Болоттон жасалган дат баскан түтүктүн датын алып, аны темир (III) оксидине которуп эсептегенде анын массасы 480 *г* барабар

болгон. 480 *г* темир (III) оксиди пайда болууга канча массадагы кычкылтек жумшалган?

(*Жообу:* $m(O_2) = 126$ *г*).

4-маселе. 20 *г* кальцийди хлордун агымында күйгүзгөндө канча массадагы кальций хлориди алынат жана ал канча молду түзөт?

(*Жообу:* $m(CaCl_2) = 55{,}5$ *г*; 0,5 *моль*).

5-маселе. 0,25 *моль* темирдин сульфиди пайда болуу үчүн канча массадагы темир, канча массадагы күкүрт менен аракеттенишет?

(*Жообу:* $m(Fe) = 14$ *г*; $m(S) = 8$ *г*).

6-маселе. Жаныбарлар жашоочу бөлмөнү дезинфекциялоо үчүн күкүрттүн (IV) оксидин пайдаланышат. 112 *л* күкүрттүн (IV) оксидин алуу үчүн канча массадагы күкүрттү күйгүзүш керек?

(*Жообу:* $m(8) = 160$ *г*).

ХИМИЯЛЫК РЕАКЦИЯНЫН ТИПТЕРИ. АВОГАДРО ЗАКОНУ. МОЛДУК КӨЛӨМ. ГАЗДАРДЫН САЛЫШТЫРМАЛУУ ТЫГЫЗДЫГЫ ЖАНА ГАЗДАРДЫН КӨЛӨМДҮК КАТЫШТАРЫ БОЮНЧА ЭСЕПТӨӨЛӨР

Химиялык реакцияга катышкан заттардын молекулаларынын өзгөрүшүнө жараша алар бир канча типтерге бөлүнөт. Окуучулар химиялык реакция жана анын туюнтулушу менен тааныш болгондуктан доскага бир канча реакциянын теңдемелери жазылып, берилген реакциянын теңдемелери боюнча молекулалардын курамдарынын өзгөрүшүнүн негизинде кандай топторго бөлүштүрө аласыңар деген суроо берилет?

Доскага жазылуучу теңдемелер:

$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$$

$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$$

$$2Al + 3S \rightarrow Al_2S_3$$

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

$$2HgO \xrightarrow{t^\circ} 2Hg + O_2$$

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O \quad \text{ж. б.}$$

Окуучулар менен мугалим берилген реакциялардын теңдемелерин анализдегенден кийин белгилүү жыйынтыкка келишет. Бир учурда татаал заттын молекуласынын курамы бузулуп, андан жөнөкөй жана татаал заттар пайда болсо, экинчи учурда жөнөкөй заттар биригип татаал заттарды пайда кылганын айтып беришет. Андан башка реакцияга жөнөкөй зат татаал зат

менен аракеттенишкен жана татаал заттар аракеттенишип, жаңы татаал заттар пайда болгонун аңгемелешкенден кийин мугалим – «биздин мисалдарга таянсак химиялык реакция төрт типке бөлүнөт, алар төмөнкүлөр: ажыроо, кошулуу, орун алмашуу жана алмашуу реакциялары» деп жыйынтыктайт. Ар бир реакциянын тибине аныктама берип, мисалдар менен далилдейт.

Реакциянын типтерин түшүндүрүүдө экспериментке жана окуучулардын практикалык турмуштарына таянып, маселе жана көнүгүүлөр иштелет. Бул сабактар фронталдуу аңгемелешүү, анализдөө жана салыштыруу аркылуу өтүлсө максатка ылайыктуу болот.

Окуучулардын химиялык реакциялар жана алардын типтери боюнча алган теориялык билимдерин практикага колдоно билүү, эсептөө ыкмасын өнүктүрүү боюнча маселелер иштетилет.

1-маселе. 55,5 *г* малахитти ($Cu_2(OH)_2CO_3$) ажыратканда канча массадагы жездин (II) оксиди, суу жана көмүртек (IV) оксиди пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Cu_2(OH)_2 \cdot CO_3) = 55,5$ *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазып, теңдөө, белгилүү, белгисиздерди жазуу.
$m(CuO, H_2O, CO_2) - ?$	$$\underset{222\,г}{\overset{55,5\,г}{Cu_2(OH)_2 \cdot CO_3}} \xrightarrow{t^\circ} \underset{160\,г}{\overset{x\,г}{2CuO}} + \underset{18\,г}{\overset{x\,г}{H_2O}} + \underset{44\,г}{\overset{x\,г}{CO_2}}$$

2) Реакциянын теңдемесинин негизинде заттардын массаларын эсептөө.

$$M(Cu_2(OH)_2 \cdot CO_3) = 222 \text{ г/моль}$$

$$m(Cu_2(OH)_2 \cdot CO_3) = 1 \text{ моль} \cdot 222 \text{ г/моль} = 222 \text{ г.}$$

$M(2CuO) = 160$ *г/моль*; $m(2CuO) = 1$ *моль* $\cdot 160$ *г/моль* $= 160$ *г*

$M(H_2O) = 18$ *г/моль*; $m(H_2O) = 1$ *моль* $\cdot 18$ *г/моль* $= 18$ *г*

$M(CO_2) = 44$ *г/моль*; $m(CO_2) = 1$ *моль* $\cdot 44$ *г/моль* $= 44$ *г.*

3) Катыш түзүү менен 55,5 *г* малахит ажыраганда канча массадагы жездин (II) оксиди, суу жана көмүртек (IV) оксиди пайда болорун табуу.

а) $\frac{222\,г}{55,5\,г} = \frac{160\,г}{x\,г}$; $x = \frac{55,5\,г \cdot 160\,г}{222\,г} = 40\,г$

б) $\frac{222\,г}{55,5\,г} = \frac{18\,г}{x\,г}$; $x = \frac{55,5\,г \cdot 18\,г}{222\,г} = 4,5\,г$

в) $\frac{222\,г}{55,5\,г} = \frac{44\,г}{x\,г}$; $x = \frac{55,5\,г \cdot 44\,г}{222\,г} = 11\,г$

Жообу: 55,5 *г* малахит ажыраганда 40 *г* CuO; 4,5 *г* H_2O; 11 *г* CO_2 пайда болот.

2-маселе. Жылчыксыз бекитилген куралдын (сүрөт) бир бөлүгүнө 1,35 алюминий порошогун, ал эми экинчи бөлүгүнө күмүш (1) оксидин салып, экөөнү тең бир убакытта ысытышты. Куралдын ар бир бөлүгүндө кандай реакциялар жүрдү?

Эгерде куралдагы абанын курамы өзгөрүүгө дуушар болгон жок деп эсептесек, күмүш (1) оксидинен канча грамм ажырады?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Al) = 1{,}35\ г$	1) Куралдын эки бөлүгүндө жүргөн реакциялардын теңдемесин жазуу, теңдө, массаларын табуу.
$m(Ag_2O)$ — ?	

1. $$\underset{108\ г}{\overset{1{,}35\ г}{4\ Al}} + \underset{96\ г}{3O_2} \xrightarrow{t^o} 2\ Al_2O_3.$$

$M(Al) = 108\ г/моль;\quad m(4Al) = 108\ г/моль \cdot 1\ моль = 108\ г$

$M(3O_2) = 96\ г/моль;\quad m(3O_2) = 96\ г/моль \cdot 1\ моль = 96\ г.$

$$\underset{464\ г}{2\ Ag_2O} \xrightarrow{t^o} 4\ Ag + \underset{32\ г}{O_2}$$

$M(2Ag_2O) = 248\ г/моль;\quad m(2Ag_2O) = 248\ г/моль \cdot 1\ моль = 248\ г$

$M(O_2) = 32\ г/моль;\quad m(O_2) = 32\ г/моль \cdot 1\ моль = 32\ г.$

2. 1,35 *г* алюминий анын оксидине өтүүгө канча массадагы кычкылтек керек экендигин катыш түзүү менен эсептөө.

$$\frac{108\,г}{1{,}35\,г} = \frac{96\,г}{x\,г};\qquad x = \frac{1{,}35\,г \cdot 96\,г}{108\,г} = 1{,}20\,г.$$

3. 1,20 *г* кычкылтек пайда болуу үчүн канча грамм күмүш (1) оксиди ажыраш керек.

$$\frac{464\,г}{x\,г} = \frac{32\,г}{1{,}20\,г};\qquad x = \frac{464\,г \cdot 1{,}20}{32\,г} = 17{,}4\,г.$$

Жообу: 1,35 *г* алюминий оксидге өтүү үчүн 1,20 *г* кычкылтек бөлүнүп чыгуу үчүн 17,4 *г* Ag_2O сарпталат.

Бул маселени чыгаруунун башка жолдорун тапкыла.

3-маселе. а) 10 *г* жездин (I) оксидине, б) 10 *г* жез (II) оксидине суутекти таасир эткенде канча грамм суу пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Cu_2O) = 10\ г$ $m(CuO) = 10\ г$	1) Реакциянын теңдемесин жазуу.
$m(H_2O)$ — ?	а) $\underset{144 г}{\overset{10 г}{Cu_2O}} + H_2 \xrightarrow{t^o} 2Cu + \underset{18 г}{\overset{x г}{H_2O}}$ $\frac{10\ г}{144\ г} = \frac{x\ г}{18}$; $x\ г = 1,25$

$$M(Cu_2O) = 144\ г/моль;\ m(Cu_2O) = 144\ г/моль \cdot 1\ моль = 144\ г$$

$$M(H_2O) = 18\ г/моль;\ m(H_2O) = 18\ г/моль \cdot 1\ моль = 18\ г$$

$$б)\ \underset{80 г}{\overset{10 г}{CuO}} + H_2 \xrightarrow{t^o} Cu + \underset{18 г}{\overset{x г}{H_2O}}$$

$$M(CuO) = 80\ г/моль;\ m(CuO) = 80\ г/моль \cdot 1\ моль = 80\ г$$

2) Катыш түзүү менен бөлүнүп чыккан суунун массаларын табуу.

$$x = \frac{10 г}{80} = \frac{x г}{18};\quad x = \frac{10 г \cdot 18 г}{80 г} = 2,25\ г(H_2O)$$

Жообу: 10 *г* жездин (I) жана (II) оксиддери суутек менен аракеттенишкенде 2,25 *г* 1,25 *г* массадагы суу пайда болот.

4-маселе. 196 *г* күкүрт кислотасын 60 *г* натрий гидроксидинин эритмеси менен нейтралдаштырды. Нейтралдаштыруу калийдин гидроксидинин эритмесин кошуу менен улантылды, эритмени толук нейтралдаштыруу үчүн канча массадагы калийдин гидроксиди талап кылынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(H_2SO_4) = 196\ г$ $m(NaOH) = 60\ г$	1) Реакциянын теңдемесин жазуу.
$m(KOH)$ – ?	$\underset{98 г}{\overset{196 г}{H_2SO_4}} + \underset{80 г}{\overset{60 г}{2NaOH}} \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

2) Реакцияга катышкан заттардын массаларын табуу. Химиялык реакцияга эки татаал заттар катышып, алардын курамдык бөлүкчөлөрү алмашкан.

$M(H_2SO_4) = 98\ г/моль$; $m(H_2SO_4) = 1\ моль \cdot 98\ г/моль = 98\ г$

$M(NaOH) = 40\ г/моль$; $m(NaOH) = 2\ моль \cdot 40\ г/моль = 80\ г.$

3) 60 *г* натрий гидроксиди канча грамм күкүрт кислотасын нейтралдаштырганын пропорция түзүү менен табуу.

$$\frac{98}{x} = \frac{80}{60}\ x = \frac{98 г \cdot 60 г}{80 г} = 78\ г\ (H_2SO_4)$$

4) 60 *г* натрий гидроксиди менен күкүрт кислотасын нейтралдаштыргандан кийин ашыкча калган күкүрт кислотасынын массасын табуу.

$$196\ г - 78\ г = 118\ г\ (H_2SO_4).$$

5) Калган 118 *г* күкүрт кислотасын нейтралдаштырууга канча массадагы калийдин гидроксиди жумшалат.

$$\overset{118\,г}{\underset{98\,г}{H_2SO_4}} + \overset{x\,г}{\underset{112\,г}{2KOH}} \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

M(2KOH) = 112 *г/моль*; *m*(2KOH) = 1 *моль* ·112 *г/моль* = 112 *г*

$$\frac{118\,г}{98\,г} = \frac{x\,г}{112}; \qquad x = \frac{118\,г \cdot 112\,г}{98\,г} = 124{,}7\,г$$

Жообу: Күкүрт кислотасынын 60 *г* NaOH менен нейтралдаштыруудан ашып калган өлчөмүн нейтралдаштырууга 124,7 *г* KOH жумшалды.

Башка дагы чыгаруунун мүмкүн болгон ыкмаларын өзүңөр тапкыла.

Окуучулар физика курсунан заттардын массасынын анын тыгыздыгына болгон катышы $V = m/\rho$ заттын көлөмүн берерин билишет.

Газдардын тыгыздыгына таянып, алардын көлөмүн аныктоого болот.

Газдардын тыгыздыгы бир газдын башка газдан канча эсе оор же жеңил экендигин салыштыруу аркылуу табылат. Газдардын салыштырмалуу тыгыздыгы D тамгасы менен белгиленет.

Мисалы, суутек жана абага салыштырып көмүртек (IV) оксидинин тыгыздыгын эсептөө керек болсо төмөнкүдөй жазабыз.

$M(CO_2) = 44$ *г/моль*; $m(CO_2) = 1$ *моль* · 44 *г/моль* = 44 *г*

$$D(H_2) = \frac{M_1}{M_2}; \quad D(H_2) = \frac{M_1}{2} = \frac{44}{2} = 22; \quad D(аба) = \frac{M_1}{29} = \frac{44}{29} = 1{,}5.$$

Көмүртектин (IV) оксиди суутекке салыштырганда 22 эсе абага салыштырганда 1,5 эсе оор дегенди билдирет.

Авогадро закону боюнча газдардын нормалдуу шартта өлчөнгөн бир молу бирдей көлөмгө (22,4) *л* ээ болот. Газдардын молдук көлөмү 22,4 *л* · 1 *моль* газдын (н.ш) көлөмүн билүү менен анын молярдык массасын эсептөөгө болот.

$$M = 22{,}4\ л \cdot \rho$$

ρ – бир литр (н.ш) өлчөнгөн газдын массасы. Мисалы, кычкылтектин 1 *л* (н.ш), 1,43 массага ээ экендиги эксперимент менен далилденген. Аталган чоңдуктардын сандык маанисин формулага коюп молдук массаны табууга болот. Кычкылтектин молдук массасын табалы.

$M(O_2) = 22{,}4$ *л/моль* · 1,43 *г/л* = 32 *г/моль* же $m(O_2) = 32$ *г*.

Газдардын молдук көлөмү жана 1 литринин массасы белгилүү болсо алардын молдук массасын таап алуу мүмкүнчүлүгүн байкадык. Ушул сыяктуу бардык газ абалындагы заттардын молдук массалары табылат.

Молярдык, молекулалык жана салыштырмалуу молекулалык массалар сан жагынан бирдей болушат. Мисалы, кычкылтектин

$M(O_2) = 32$ *г/моль*; $Mr(O_2) = 32$ к.б. $m\ (O_2) = 32$ *г* «Газдардын молдук көлөмү», «Газдардын тыгыздыгы», «Газдардын салыштырмалуу тыгыздыктары» жөнүндөгү түшүнүктөрдү пайдалануу менен ар түрдүү эсептөөлөр жүргүзүлөт.

Заттын массасы молярдык масса менен молекуланын санынын көбөйтүндүсү менен аныкталат.

$$M = \nu \cdot M; \qquad \nu = \frac{m}{M}; \qquad \nu_m = \frac{M}{P}; \qquad \nu(\text{ню})$$

V_m – молярдык көлөмдү көрсөтөт, NH_3 – 1 литринин массасы $p = 0{,}76$ *г/л*, анда анын молярдык көлөмү

$$V_m(NH_3) = 17\ г/моль : 0{,}76\ г/моль = 22{,}4\ л$$

5-маселе. 0,2 *моль* суутек кандай көлөмдү ээлейт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\nu(H_2) = 0{,}2$ *моль*	1) Суутектин молдук көлөмү. $V_m = 22{,}4$ *г/моль*
$V(H_2) - ?$	*1-ыкма.* Формуланы $V = \nu \cdot V_m$ жазып, сандык маанисин коюу. $V\ (H_2) = 0{,}2\ моль \cdot 22{,}4\ л/моль = 4{,}48\ л$

Жообу: 0,2 *моль* суутек 4,48 *л* көлөмдү ээлейт.

2-ыкма. 1) $V_m = 22{,}4$ *г/моль* формуласын пайдаланып молдорду салыштыруу: 0,2 *моль* < 1 *мол*дон 5 эсе кичине.

Демек көлөм дагы 5 эсе аз. $V(H_2) = 22{,}4\ л/моль : 5 = 4{,}48\ л$

Жообу: 0,2 *моль* суутек 4,48 *л* көлөмдү ээлейт.

6-маселе. Баллондо 0,5 *кг* кысылган суутек сакталат. Нормалдуу шартта бул газ канча көлөмдү ээлейт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(H_2) = 0{,}5\ кг = 500\ г$	*1-ыкма.* $M(H_2) = 2$ *г/моль* $V_m = 22{,}4$ *л/моль*
$V(H_2) - ?$	

1) Суутектин массасын табуу.

$M(H_2) = 2$ *г/моль*; $m\ (H_2) = 1\ моль \cdot 2\ г/моль = 2\ г$

$V(H_2) = 1\ моль \cdot 22{,}4\ л/моль = 22{,}4\ л$

2< 500; 250 эсе чоң, анда көлөм дагы 250 эсе чоң болот.

$V(H_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 250 = 5600\ л$ же 5,6 $м^3$.

2-ыкма. 1) Заттын масасынын негизинде молунун санын аныктоо.

$$\nu = \frac{m}{M}; \quad V = \frac{500\,г}{2\,г/моль} = 250\,моль$$

2) Заттын 250 молунун санына карап көлөмүн аныктоо. $V = V \cdot V_m$; $V(H_2) = 250\,моль \cdot 22,4\,л/моль = 5600\,л$

3-ыкма. Окуучулардын физика курсунда маселе иштөөдөгү ыкмасы пайдаланылат.

$$V_1 = \frac{m}{M}; \qquad V_2 = \frac{V}{V_m};$$

заттардын сандары бирдей болгондуктан формуланын оң жактары да бирдей.

$\frac{m}{M} = \frac{V}{V_m}$; $\qquad V = \frac{m \cdot V_m}{M}$ бул формулага сандык маанилер коюлат.

$$V(H_2) = \frac{500\,г \cdot 22,4\,л/моль}{2\,г/моль} = 5600\,л \quad же \quad 5,6\,м^3$$

Жообу: 0,5 *кг* суутек (н.ш) 5,6 $м^3$ көлөмдү ээлейт.

ТЕҢДЕМЕ БОЮНЧА РЕАКЦИЯГА КАТЫШКАН ЖЕ ПАЙДА БОЛГОН (ЗАТТАРДЫН) ГАЗДАРДЫН КӨЛӨМДӨРҮ БОЮНЧА ЭСЕПТӨӨЛӨР

Берилген же реакциянын натыйжасында пайда болгон заттардын бирөөнүн көлөмү боюнча маселе иштөөдө, окуучулардын химиялык теңдемелерди пайдаланып эсептөө ыкмаларын калыптандыруу колдонуу мүмкүнчүлүгү бар. Азыркы чыгарылуучу маселенин тексти менен теңдемелер боюнча мурун чыгарылгандарды салыштыруу менен өзгөчөлүгүн өздөрүнө таптыруу. Аңгемелешүүнүн жыйынтыгында азыркы чыгарылуучу маселелерде реакцияга газ абалындагы заттар катышат же реакциянын натыйжасында пайда болгон заттардын бири газ абалында нормалдуу шартта өлчөнгөн көлөмдөгү заттар. Айырмасы бул учурда молярдык массанын ордуна молярдык көлөм түшүнүгүн колдонуп эсептөө басымдуулук кылат.

7-маселе. 0,2 *моль* цинкти күкүрт кислотасына таасир эткенде (н.ш) канча көлөм суутек бөлүнүп чыгат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$(Zn) = 0,2\,моль$	1) Реакциянын теңдемесин жазуу.
$V(H_2)-?$	$\underset{1\,моль}{\overset{0,2\,моль}{Zn}} + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + \underset{1\,моль}{\overset{x\,л}{H_2}} \uparrow$

1-ыкма. Реакциянын теңдемеси боюнча 1 *моль* цинк күкүрт кислотасы менен аракеттенишкенде 1 *моль* суутек бөлүнүп чыкты. Маселенин берилиши боюнча 0,2 *моль* < 1 *моль* 5 эсе цинк аз, андай болсо бөлүнүп чыккан суутек дагы 5 эсе аз.

$V(H_2)\ \nu \cdot V_m \qquad V(H_2) = 0{,}2\ моль \cdot 22{,}4\ л/моль = 4{,}48\ л.$

2-ыкма. Маселени пропорция ыкмасын пайдаланып чыгаруу.

$$\frac{0{,}2\ моль}{1\ моль} = \frac{V\ л}{22{,}4\ л};$$

$$0{,}2 : 1 = V : 22{,}4 \text{ андан } V_л = \frac{0{,}2\ моль \cdot 22{,}4\ л/моль}{1\ моль} = 4{,}48\ л.$$

Жообу: 0,2 *моль* цинк кислотадан 4,48 *л* суутекти сүрүп чыгарат.

8-маселе. 18 *г* көмүрдү күйгүзүш үчүн канча көлөм кычкылтек талап кылынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C) = 18\ г$	1) Реакциянын теңдемесин жазып, көмүртек жана кычкылтектин массаларын табуу. $C + O_2 = CO_2$
$V(O_2) - ?$	

$M(C) = 12\ г/моль; \qquad m(C) = 12\ г/моль \cdot 1\ моль = 12\ г$

$V_m(O_2) = 22{,}4\ л/моль; \ V(O_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22{,}4\ л.$

2) 18 *г* көмүртек менен көмүртектин массаларын салыштырып, канча эсе көп экендигин табуу.

18 >12 ден (канча эсе чоң) 1,5 эсе чоң.

3) 18 *г* көмүрдү күйгүзүүгө жумшалган кычкылтектин көлөмүн табуу.

$V(O_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 1{,}5\ моль = 33{,}6\ л.$

Жообу: 18 *г* көмүр күйүш үчүн 33,6 *л* кычкылтек керек.

9-маселе. 10,8 *г* алюминий туз кислотасы менен аракеттенишкенде (н.ш) канча көлөм суутек бөлүнүп чыгат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Al) = 10{,}8\ г$	1) Реакциянын теңдемесин жазып теңдөө жана заттардын массаларынын көлөмүн табуу.
$V(H_2) - ?$	

$$\underset{54\ г}{\overset{10{,}8\ г}{2Al}} + 6HCl^{-} \rightarrow 2AlCl_3 + \underset{67{,}2\ л}{\overset{x\ л}{3H_2}}$$

$A1(2A1) = 54\ г/моль;$

$m(2A1) = 54\ г/моль \cdot 1\ моль = 54\ г$

$$V(H_2) = 3 \cdot 22{,}4\ \text{л/моль} = 67{,}2\ \text{л/моль};$$
$$V(H_2) = 67{,}2\ \text{л/моль} \cdot 1\ \text{моль} = 67{,}2\ \text{л}$$

2) Катыш түзүү менен 10,8 *г* алюминий туз кислотасы менен аракеттенишкенде бөлүнүп чыккан суутектин көлөмүн табуу.

$$\frac{10{,}8}{54} : \frac{V(H_2)}{67{,}2\,\text{л}}; \qquad V(H_2) = \frac{10{,}8 \cdot 67{,}2\,\text{л}}{54\,\text{г}} = 13{,}4\,\text{л}\ .$$

Жообу: 10,8 алюминий (н.ш) туз кислотасы менен аракеттенишкенде 13,44 *л* суутек бөлүнөт.

Газ абалындагы заттарды пайдаланып маселе иштөөдө ар түрдүү газдарды мүнөздөөчү чоңдуктар колдонулат. Газдардын массасы, тыгыздыгы жана көлөмдүк катыштары ж.б. нормалдуу шартта ар кандай газдар бирдей сандагы молекуланы $6{,}02 \cdot 10^{23}$ кармап жүрөт. Белгилүү сандагы молекуланы кармап жүргөн газдар бирдей көлөмгө ээ, аны молдук көлөм деп билебиз. Бул газдардын массалары да бирдей болобу? Жок, бирдей эмес.

Көмүртек (IV) оксиди менен суутек (н.ш) бирдей сандагы молекуланы кармаганы менен молекулаларынын массалары ар башка.

$$\frac{m(CO_2)}{m(H_2)} - \frac{Mr(CO_2)}{Mr(H_2)}$$

Суутек менен көмүртек (IV) оксидинин массалары $m = V \cdot \rho$; туюнтулат.

$$M(CO_2) = V(CO_2) \cdot \rho(CO_2),\ m(H_2) = V(H_2 \cdot \rho(H_2)$$

$$\frac{V(CO_2)\cdot\rho(CO_2)}{V(H_2)\cdot\rho(H_2)} = \frac{Mr(CO_2)}{Mr(H_2)}$$

же жалпы түрдө төмөндөгүдөй туюнтса болот $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{Mr(1)}{Mr(2)}$; $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ болгон катышы бир газдын экинчи газга салыштырмалуу тыгыздыгы, алар d же D деп туюнтулат. Салыштырмалуу газдардын тыгыздыгы төмөнкү формула менен эсептелинет.

$$d = \frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{Mr(1)}{Mr(2)}\ .$$

10-маселе. Азотко салыштырып, күкүрт (IV) оксидинин тыгыздыгын эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
SO_2	*1-ыкма.*
$D(SO_2$ азотго карап $N_2) - ?$	1) Маселенин шартында аталган газдардын салыштырмалуу молекулалык массасын эсетөө. $Mr_1(SO_2) = 64$ $Mr_2(N_2) = 28.$

2) Күкүрт (IV) оксидинин тыгыздыгын азоттун салыштырмалуу молекулалык массасына карап табуу.

$$d = \frac{Mr(SO_2)}{Mr(N_2)} = \frac{64}{28} = 2,3$$

2-ыкма. Маселенин шарты боюнча берилген газдардын тыгыздыктарын справочниктерден алып чыгарса дагы болот.

Жообу: Азот боюнча SO_2 тыгыздыгы 2,3 · ($d(SO_2)$ азот боюнча N_2) = 2,30

Көпчүлүк учурда газдардын салыштырмалуу тыгыздыгы суутек ($d(H_2)$) жана абаны (d – аба) салыштыруу менен табышат. Абанын туруктуу курамынын негизинде анын салыштырмалуу орточо молекулалык массасы $Mr_{(аба)} = 29$.

11-маселе. Тыгыздыгы аба боюнча 0,55 болгон газдын салыштырмалуу молекулалык массасын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
d(аба) =0,55	1) Газдын салыштырмалуу молекулалык массасын аба боюнча тыгыздыгынын негизинде эсептөө.
Mr – ?	$Mr(газ) = 29 \cdot 0,55 = 15,95 \approx 16$

Жообу: $Mr(газ) \approx 16$.

12-маселе. Суутек жана аба боюнча күкүрт (IV) оксидинин тыгыздыгы канча?

Берилди:	*Чыгаруу:*
SO_2	1) Газдын салыштырмалуу молекулалык массасын аба боюнча тыгыздыгынын негизинде эсептөө.
$d(H_2)$ – ? d(аба) – ?	$Mr(SO_2) = 64$

2) Суутек, аба боюнча күкүрттүн (IV) оксидинин тыгыздыгын эсептөө.

$$D(H_2) = \frac{Mr(SO_2)}{2} = \frac{64}{2} = 32; \quad d(аба) = \frac{64}{29} = 2,2$$

Жообу: $d(H_2)$ (SO_2) = 32; d(аба) (SO_2) = 2,2.

Реакцияга катышкан жана пайда болгон газдардын көлөмдөрү химиялык теңдемелерде теңдөөдөн келип чыккан коэффициенттер менен эсептелет. Газ абалындагы заттардын теңдемедеги коэффициенттери алардын көлөмдөрүн көрсөтөт.

Мисалы, көмүртек (II) оксидинин кычкылтекте күйүшүн: теңдемесин жазып, теңдейли.

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2.$$

Реакцияга катышкан жана пайда болгон газдардын көлөмдүк катыштары төмөнкүдөй жазылат.

$$V(CO) : V(O_2)_2 ,\quad V(CO_2) = 2 \cdot 22{,}4\ л : 22{,}4\ л : 2 \cdot 22{,}4\ л.$$

Көлөмдүк катыштарды 22,4 *л* кыскартып төмөнкүдөй катышты алабыз:

$$V(CO) : V(O_2) : V(CO_2) = 2 : 1 : 2.$$

Демек, реакцияга катышкан жана пайда болгон газдардын көлөмдөрү, ал заттардын сандарына пропорционалдуу.

Эми күкүрттүү суутектин күйүү реакциясынын теңдемесине таянып, реакцияга катышкан жана пайда болгон газдардын көлөмдүк катыштарын карайлы.

$$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2.$$

Химиялык реакциянын теңдемесиндеги газдардын көлөмдүк катыштарын көрсөтөлү.

$$V(H_2S) : V(O_2) : V(SO_2) = 2 : 3 : 2.$$

13-маселе. 2 *л* аммиак күйгөндө канча көлөм кычкылтек жумшалат жана канча литр азот пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(NH_3) = 2\ л$	1) Реакциянын теңдемесин жазып теңдөө; $4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O.$
$V(N_2) - ?$ $V(O_2) - ?$	2) Реакцияга катышкан жана пайда болгон газдын көлөмдүк катыштарын жазуу (теңдеме боюнча). $V(NH_3) : V(O_2) : V(N_2) = 4 : 3 : 2$

4 > 2 бул эки эсе аз кычкылтек талап кылынат, эки эсе аз азот пайда болот дегенди билдирет.

Жообу: 2 *л* NH_3 күйүш үчүн 1,5 *л* O_2 сарпталат, 1 *л* азот бөлүнүп чыгат.

Реакцияга катышкан газдардын көлөмдүк катыштарынын негизинде алардын молекулалык массасын колдонбой эле эсептөө жүргүзүүгө болот.

14-маселе. 10 $м^3$ метанды күйгүзүү үчүн канча метр куб кычкылтек жумшаларын эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(CH_4) = 10\ м^3$	1) Реакциянын теңдемесин жазып теңдөө менен канча көлөм газдар реакцияга катышканын эсептөө.
$V(O_2) - ?$	$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ 1 көлөм 2 көлөм

2) Теңдемедеги газдардын көлөмдөрүнө таянып катыш түзүү менен реакцияга жумшалган кычкылтектин көлөмүн табуу.

$$1\ м^3 : 10\ м^3 = 2\ м^3 : xм^3$$

$$x = \frac{10 \cdot 2}{1} = 20\ м^3\ (O_2)\cdot$$

Жообу: 10 $м^3$ метанды күйгүзүүгө 20 $м^3$ кычкылтек жумшалат.

МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. а) 0,1 *моль* кычкылтек; б) 0,4 *моль* атомардык суутек; в) 0,5 *моль* көмүртек (IV) оксиди (н.ш) кандай көлөмдү ээлейт?

Жообу: а) 2,24 *л* (O_2); б) 4,48 *л* (H); в) 11,2 *л* (CO_2).

2-маселе. Массасы 110 *г* болгон кургак муз толук бууланганда (н.ш) көмүртек (IV) оксидинин көлөмү кандай болот?

Жообу: 56 *л* (CO_2)

3-маселе. Молярдык массасына карап төмөнкү газдардын тыгыздыгын аныктагыла: 1) бром суусу; 2) иоддуу суутек; 3) фтордуу суутек; 4) фтор; 5) күкүрт (IV) оксиди; 6) азот (IV) оксиди.

Жообу: 1) d = 7,14; 2) $d_{(HI)}$= 5; 3) $d_{(HF)}$= 0,8; 4) $d_{(F_2)}$=1,7; 5) $d_{(SO_2)}$= 2,8; 6) $d_{(NO_2)}$= 2,6.

4-маселе. Төмөнкү газдардын тыгыздыгын суутек боюнча аныктагыла: 1) кычкылтек; 2) азот; 3) күкүрттүү суутек; 4) азот (IV) оксиди.

Жообу: 1) $d_{(O_2)}$= 16; 2) $d_{(N_2)}$= 14; 3) $d_{(H_2S)}$=17; 4) $d_{(NO_2)}$= 30.

5-маселе. Төмөнкү газдардын тыгыздыгын аба боюнча эсептегиле: 1) хлор; 2) күкүрт (IV) оксиди; 3) азот (IV) оксиди; 4) көмүртек (IV) оксиди.

Жообу: 1) $d_{(CO_2)}$=2,5; 2) $d_{(SO_2)}$=2,2; 3) $d_{(NO_2)}$=2; 4) $d_{(CO_2)}$=1,5.

6-маселе. А) 2 *л:* 1) көмүртек (IV) оксиди; 2) күкүрттүү суутек; 3) суутекти толук күйгүзүү үчүн канча көлөм кычкылтек жумшалат?

Жообу: 2 *л:* CO күйгүзүү үчүн 1 *л* кычкылтек; H_2S күйгүзүүгө 1,5 *л* кычкылтек; H_2 күйгүзүүгө 1 *л* кычкылтек керек.

7-маселе. 1) метан; 2) этан; 3) ацетилен күйгөндө канча көлөм көмүртек (IV) оксиди пайда болот?

Жообу: 1) 3 *л* CH_4 күйгөндө 3 *л* CO_2; 2) 3 *л* C_2H_6 (этан) күйгөндө 6 *л* CO_2; 3) 3 л C_2H_2 (ацетилен) күйгөндө 6 *л* CO_2 пайда болот.

8-маселе. Газ плитасынан 5 *л* пропанды күйгүзүш үчүн канча көлөм кычкылтек керек? Эмне үчүн газ плитасын күйгүзүүнүн алдында форточканы ачып коюш керек?

Жообу: 5 *л* C_3H_8 (пропанды) күйгүзүү үчүн 25 *л* кычкылтек керек болот.

4.2. IX класста иштелүүчү маселелердин өзгөчөлүгү жана аларды иштетүү ыкмалары

Мугалим VIII класста иштетилген маселелердин типтери жана түрлөрү боюнча кыскача аңгемелешип алып, IX класста дагы маселелерди иштетүүнүн ошол ыкмалары колдонуларын айтат.

IX класста иштетилүүчү маселелердин мазмунун базалык мектептердин программасы аныктайт, ошондуктан IX класста иштелүүчү маселелер, VIII класстагы маселени чыгарып жүргөн ыкмадан айырмаланган өзгөчүлүктөрү бар. Алар төмөнкүлөр:

1. Эритмелер жана анын концентрациясы боюнча эсептөөлөр.

2. Реакцияга катышкан заттардын бири ашык болгондо теңдемени пайдалануу менен продуктунун массасын табуу боюнча маселе иштетүү.

3. Теориялыкка салыштырып продуктунун чыгышынын массасын же көлөмдүк үлүштөрүн эсептөө.

4. Реакциянын продуктусунун массасын же көлөмүн баштапкы заттар аралашма түрүндө болгон учурлар үчүн эсептөө.

5. Термохимиялык теңдемелер жана элементтердин химиясы боюнча маселелер иштетүү.

Жогорку жакта келтирилген маселелердин түрлөрүнө конкреттүү мисалдарды келтирели.

Эритмелер жана анын концентрациясынын туюнтулушу

Эритмелер жана алардын концентрациясынын туюнтулушу боюнча маселе иштетүүдө окуучулардын жалпы эритмелердин концентрациясы жөнүндөгү билимдерине таянып алар жөнүндө эстерине түшүрүү керек.

Эриткич менен эриген заттын ортосунда физико-химиялык процесстер жүрүп пайда болгон бир тектүү системаны эритме дейбиз.

Эритмедеги эрип жүргөн заттын массалык санын туюнтуучу чоңдук эритменин концентрациясы деп аталат.

Эритменин концентрациясы сандык жана көлөмдүк болуп туюнтулат. Эритменин концентрациясынын сандык туюнтулушу; эриген заттын массалык үлүшү же анын проценттик кармалып жүрүшү эриткичтин коэффициенти боюнча маселелер VIII класста иштетилген. Жогорку айтылгандарды эске түшүрүү үчүн конкреттүү мисалдар келтирели.

Эритменин курамы, эриген заттын массалары же көлөмдөрү жөнүндөгү маселени иштөөдө төмөнкү формулаларды пайдаланып эсептөө ыңгайлуу болот.

$$\omega = \frac{m(зат)}{m(эритме)}; \quad \omega = \frac{m(зат)}{m + m_1}; \quad \omega = \frac{m(зат)}{V \cdot p};$$

Берилген формулалар менен эритменин жана эриген заттын, эриткичтин массаларын эсептөөгө болот.

Айрым мисалдарды келтирели.

1-маселе. 70 *г* сууга 5 *г* тузду эриткенде пайда болгон эритмедеги эриген заттын массалык үлүшүн табуу.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (туз) = 5 *г* $m_1(H_2O) = 70$ *г*	$\omega = \frac{m}{m + m_1}$; формуланы пайдаланып эриген заттын массалык үлүшүн табуу.
ω – ?	

$$\omega = \frac{m}{m + m_1} = \frac{5 г}{5 г + 70 г} = \frac{5 г}{75 г} = 0{,}006 \text{ же } 6\% .$$

Жообу: ω = 0,06 = 6%түү эритме

2-маселе. Тыгыздыгы 1194 *кг/м*³ болгон 1 *л* коцентрацияланган туз кислотасындагы кармалып жүргөн хлордуу суутектин массалык үлүшү 0,38 болсо анын массасы канча болорун эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
V(HC1 эритмеси) =1 *л* = 0,001 *м*³ p(HCl эритмеси) = 1194 *кг/м*³ ω(HC1) = 0,38	1) $\omega = \frac{m}{V \cdot p}$; формуласын пайдаланып, 1 *л* туз кислотасынын массасын эсептөө.
ω(HC1) – ?	

M = ω · V · p сандык маанисин коюу.

m (HC1) = 0,38 · 0,001 *м*³ · 1194 *кг/м*³ = 0,454 *кг* же 454 *г*.

Жообу: 1 *л* туз кислотасынын концентрацияланган эритмесинде 464 *г* хлордуу суутек эрип жүрөт.

3-маселе. 10%түү канттын эритмесин даярдоо үчүн 45 *г* кантты канча массадагы сууда эритсе болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (кант) = 45 *г* ω = 0,1(10%)	*1-ыкма.* $m_1(H_2O) = \frac{45 г - (4\,5 \cdot 0{,}0\,1)\ г}{0{,}1} = 0{,}1\frac{(45 - 4{,}5)\ г}{0{,}1}$
$m(H_2O)$ – ?	$m_1(H_2O) = 40{,}5 : 0{,}1 = 405$ *г*.

Жообу: 45 *г* кантты 405 *г* сууга эритүүгө болот.

2-ыкма. $\omega = \frac{m}{m+m_1}$; формуласын кайрадан өзгөртүп,

$\omega \cdot m + \omega \cdot m_1 = m$ же $\omega \cdot m_1 = m - \omega \cdot m$ мындан $m_1 = \frac{m - \omega \cdot m}{\omega}$; алынган формулага тиешелүү сандык маанисин коюп чыгаруу.

$$M_1(H_2O) = \frac{45\,г - (45 \cdot 0{,}1)\,г}{0{,}1} = 0{,}1\frac{(45-4{,}5)\,г}{0{,}1} \quad m_1(H_2O) = 40{,}5 : 0{,}1 = 405\,г$$

Жообу: 10%түү эритме алуу үчүн 45 *г* кантты 405 *г* сууда эритүү керек.

Көпчүлүк учурда химиялык лабораторияда эксперимент жүргүзүү учурунда ар башка массалык үлүштөгү заттарды кармап жүргөн эки түрдүү эритмени аралаштырып, керектүү концентрациядагы эритмени даярдап алууга туура келет.

Ушул учурда «жылышуу, эрежеси» деген түшүнүктү пайдаланып эсептөө жүргүзүлөт. Ар башка массалык үлүштөгү заттарды кармап жүргөн эки эритмени аралаштырып жаңы эритме даярдоо керек деп элестетели.

Биринчи эритменин массасын m_1 менен, экинчи эритменин массасы m_2 менен белгиленет. Экөөнүн (эритменин суммасы) жалпы массасы эритмени берет деп эсептейли. Жалпы эритменин массасы $- m$.

Ар бир эритмелерде белгилүү массалык үлүштөгү заттар эрип жүрөт. Аларды төмөнкүдөй белгилейли.

Эритмелер жана алардын массалык үлүштөрү көрсөтүлгөн схема.

Көрсөткүчтөр	1-эритме	2-эритме	Эки эритменин аралашмасы
Эритменин массалары	m_1	m_2	$m = m_1 + m_2$
Эриген заттын массалык үлүшү	w	ω_2	ω_3
Эритмедеги заттын массасы	$m_1 \cdot \omega$	$m_2\ \omega_2$	$\omega_3 \cdot (m_1 + m_2)$

Эритмедеги заттын массасы (аралашкан эритмедеги) 1–2 эритмедеги эрип жүргөн заттардын суммасына барабар.

Сүрөт. 1 эритме 2 эритме Эки эритменин аралашмасы

$$m_1 \cdot \omega_1 + m_2 \cdot \omega_2 = \omega_3 \cdot (m_1 + m_2) \text{ же}$$

$$m_1 \cdot \omega_2 + m_2 \cdot \omega_2 = m_1 \cdot \omega_3 + m_2 \cdot \omega_3$$

Бул теңдемелерди алгебралык жактан өзгөрткөндөн кийин төмөнкүдөй болот.

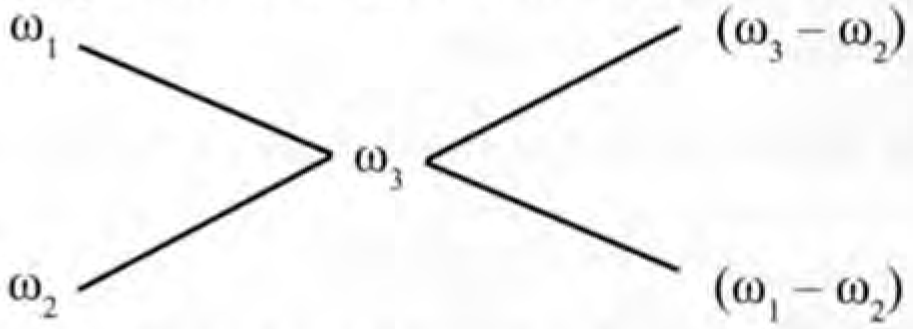
$$m_1 \cdot \omega_1 - m_2 \cdot \omega_3 = m_2 \cdot \omega_3 - m_2 \cdot \omega_2 \text{ же}$$

$$m_1(\omega_1 - \omega_3) = m_2 \cdot (\omega_3 - \omega_2)$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\omega_3 - \omega_2}{\omega_1 - \omega_2}.$$

Ар башка концентрациядагы эритмелерди аралаштырып белгилүү концентрациядагы жана көлөмдөгү жаңы эритмени алууда «жылышуу эрежени» же «кайчылаш эрежени» колдонуп эсептөө ыңгайлуу болот.

Эсептөө жүргүзүү үчүн тик катарга баштапкы (1–2-чи) эритмелердеги эриген заттардын массалык үлүштөрү ($\omega_1 - \omega_2$) жазылат. Алардын оң жагынын ортосунда аралашканда алынган эритмедеги эриген заттын массалык үлүштөрүнөн экинчи эритмедеги эриген заттын массалык үлүшү кемитилип диоганаль түрүндө оң жактын жогорку жагына ($\omega_3 - \omega_2$), диоганалдын төмөнкү жагына 1-эритмедеги эриген заттардын массалык үлүштөрүнөн даярдалуучу эритмеде кармалып жүргөн заттын массалык үлүшү кемитилип ($\omega_1 - \omega_3$) жазылат. Аны төмөнкүдөй жазсак болот.



Айтылган ой далилдүү болсун үчүн төмөнкү маселенин чыгарылышын мисалга келтирели.

1-маселе. Эриген заттын массалык үлүшү 0,2 болгон белгилүү заттын 100 *г* эритмесине массалык үлүшү 0,32 болгон ошол эле заттын 50 *г* эритмесин аралаштырышты. Алынган эритмедеги эриген заттын массалык үлүшү канча болот?

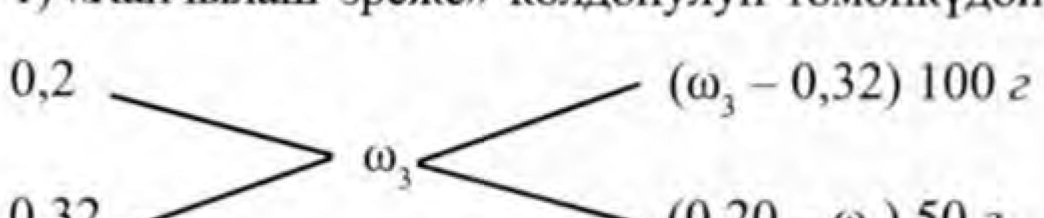
Берилди:

$m_1 = 100$ *г*
$\omega_1 = 0{,}20$
$m_2 = 50$ *г*
$\omega_2 = 0{,}32$

ω_3 – ?

Чыгаруу:

1) «Кайчылаш эреже» колдонулуп төмөнкүдөй жазалы.



2. Жогорку берилген формуладан ω_3 – табуу.

$\omega_3 - 0{,}32 = 0{,}4 - \omega_3$; $3\omega_3 = 0{,}72$; $\omega_3 = 0{,}24$.

2-ыкма. Удаалаш эсептөө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m_1 = 100$ *г*	1) Биринчи эритмедеги эриген заттын массасын табуу.
$\omega_1 = 0{,}20$	m (зат) = m (эритме) · ω
$m_2 = 50$ *г*	m_1(зат) = 100 *г* · 0,20 = 20 *г*.
$\omega_2 = 0{,}32$	2) Экинчи эритмедеги эриген заттын массасын табуу.
ω_3 – ?	m_2(зат) = 50 *г* · 0,32 = 16 *г*.

3) Аралаш эритмедеги эриген заттын массасын табуу.

m_2(зат) = 20 *г* + 16 *г* = 32 *г*.

4) Эки эритмени аралаштыргандан кийин пайда болгон жаңы эритменин массасын табуу.

m_3(эритме) = 100 *г* + 50 *г* = 150 *г*.

5) Жаңы эритмедеги эриген заттын массалык үлүшүн табуу.

$$\omega_3 = \frac{m_3\,(\text{зат})}{m_3\,(\text{эритме})}; \qquad \omega_3 = \frac{36\,г}{150\,г} = 0{,}24\,.$$

Жообу: Жаңы даярдалган эритмедеги эриген заттын массасы $\omega_3 = 0{,}24$ же 24% болот.

Бул маселени чыгаруунун дагы бир канча ыкмалары белгилүү, аларды өзүңөр чыгарып көргүлө.

2-маселе. Лабораторияда 25% аммиак эритмесине дистиллирленген сууну кошуп, 10% 1 *кг* нашатр спирттин даярдоо керек. Жогоркудай эритмени даярдоо үчүн 25% аммиак эритмесин жана сууну кандай катышта аралаштырат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m_3(аммиак эритмеси) = 1 *кг*	*1-ыкма.*
$\omega_3 = (NH_3) = 0{,}1$	1) «Кайчылаш эреже» ыкмасын пайдаланып формулага сандык маанилерин коюп чыгаруу.
$\omega_1 = (NH_3) = 0{,}25$	
$\omega_2 = (NH_3) = 0$	
$m_1 : m_2$ –?	$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\omega_3 - \omega_2}{\omega_1 - \omega_3}$; $\frac{m_1}{m_2} = \frac{0{,}1 - 0}{0{,}25 - 0{,}1}$ $m_1 : m_2 = 0{,}1 : 0{,}15 = 2 : 3$.

Дистиллирленген сууга 25% аммиакты эриткенде аммиактын ω = 0 деп алат.

2-ыкма.

Бул ыкма менен маселени чыгарууда 25% аммиак эритмесин жана сууну төмөнкүдөй белгилеп алабыз.

m_1 = 25% аммиак эритмеси

m_2 = (суунун массасы) = 1000- m_1

$m_1 : \omega_1 + m_2 \cdot \omega_2 = (m_1 + m_2) \cdot \omega_3$

$0{,}25 \cdot m_1 + (1000 - m_1) \cdot 0 = 1000 \cdot 0{,}1; \quad 0{,}25 \cdot m_1 = 100$

$m_1 = 400; \quad m_2\,(H_2O) = 1000\ г - 400\ г = 600\ г$

$m_1 : m_2 = 400 : 600$ же $4 : 6$ же $2 : 3$.

Жообу: 10% 1 *кг* аммиак эритмесин даярдоо үчүн 25% аммиак эритмесинен 400 *г* алып аны 600 *мл* сууга эритет. Бул маселени чыгаруунун дагы кандай эффективдүү чыгаруу жолун сунуштайсыңар?

Эритменин молярдуу концентрациясы боюнча эсептөөлөр

Химия илиминде эритменин концентрациясы деген түшүнүк белгилүү көлөмдөгү эритмеде эриген заттын өлчөмүн көрсөтөт. Эл аралык бирдиктер системасы (СИ) боюнча концентрация «С» тамгасы менен туюнтулат. Ал эриген заттын массасынын жалпы эритменин көлөмүнө же (массасына) болгон катышын көрсөтөт, төмөнкүдөй туюнтулат:

$$C = \frac{m}{N} \text{ же } C = \frac{m}{V}.$$

Ал эми молярдык концентрация төмөнкүдөй туюнтулат:

$$C_{(M)} = \frac{\nu}{V} \ (моль/м^3 \text{ же } моль/л).$$

Эритмедеги эрип жүргөн заттын санын анын көлөмүнө болгон катышы молярдык концентрация болот. Химияда 1 *л* эритмедеги эриген заттын санын молярдык концентрация деп түшүнөбүз.

$$C_{(M)}(H_2SO_4) = 0{,}2\ моль/л; \quad C_{(M)}(NaOH) = 0{,}1\ моль/л;$$

деген жазуулар, 1 *л* эритмедеги 0,2 *моль* күкүрт кислотасы жана 0,1 *моль* натрий гидроксиди кармалып жүрөт деп билебиз.

Бирдей көлөмдөгү, бирдей молярдуу концентрациядагы эритмеде эриген заттын молунун сандары бирдей болот.

Мисалы, $C_{(M)}(HNO_3) = 0{,}1$ *моль/л* жана $C_{(M)}(NaOH) = 0{,}1$ *моль/л* 1 *л* ар башка эритмеде бирдей молекула кармалып жүргөндүктөн реакция учурунда алар калдыксыз реакцияга киришет. Эритменин молярдуулугу «М» тамгасы менен белгиленет: 1 М, 0,5 М, 0,1 М.

3-маселе. Молярдык концентрациясы 0,1 *моль/л* болгон 250 *мл* цинк хлоридинин эритмесин даярдоо үчүн канча массадагы цинк хлориди жана канча көлөм суу керек?

Берилди:

V (эритме) = 250 *мл*
$C(ZnCl_2) = 0,1$ *моль/л*

$m(ZnCl_2)$ – ?
$V(H_2O)$ – ?

Чыгаруу:

1) $C_{(M)} = \dfrac{\nu}{V}$ формуласын пайдаланып, аны өзгөртүү.

$\nu = \dfrac{m}{V}$; $C = \dfrac{m}{V \cdot V}$;

$m = C \cdot M \cdot V$ $m(ZnCl_2) = 136$ *г/моль.*

2) Алынган $m = C \cdot M \cdot V$ формуласына таянып, цинк хлоридинин массасын табуу.

$$m\,(ZnCl_2) = 0,1\ моль/л \cdot 136\ г/моль \cdot 0,25\ л = 3,4\ г.$$

3) $V(H_2O) = 250\ мл - 3,4 = 246,6\ мл.$

Жообу: 3,4 *г* цинк хлориди жана 246,6 *мл* суу керек.

4-маселе. 10 *мл* 2 М магний хлоридинин эритмеси менен 0,5 М натрий гидроксидинин эритмесинин канча көлөмү аракеттенишет?

Берилди:

$V(2M\ ZnCl_2) = 10$ *мл*
M (NaOH) = 0,5

V (NaOH) – ?

Чыгаруу:

1) Реакциянын теңдемесин жазып, теңдөө.
$MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2 + 2NaCl.$
Реакциянын теңдемесинен магний хлоридинин молунун санына караганда натрий гидроксидинин молунун саны эки эсе көп.

2) 10 *мл* 2 М магний хлоридинин эритмесиндеги молунун санын табуу.

$$\nu_{(MgCl_2)} = 2\ \mu \cdot 0,01 = 0,02\ \mu$$

Реакция үчүн натрий гидроксидинен эки эсе көп талап кылынат, анда 0,04 μ.

3) 0,04 μ канча эритмеде кармалып жүрөрүн табуу.

$$V(NaOH) = \frac{1000\ мл \cdot 0,04}{0,5} = 80\ мл.$$

Жообу: 10 *мл* 2 М магний хлоридинин эритмеси толук реакцияга кирүү үчүн 0,5 М натрий гидроксидинин эритмесинен 80 *мл* жумшалат.

Нормалдуу эритме

1 *л* эритмеде заттын грамм эквиваленти эрип жүрсө мындай эритмени нормалдуу эритме деп аташат.

Эритменин нормалдуу концентрациясын төмөнкүдөй формула менен туюнтат.

$$C_{(H)} = \frac{m}{э \cdot V} \text{, экв/л.}$$

$C_{(H)}$ – эритменин нормалдуулугу,
m – эриген заттын массасы,
э – эриген заттын граммэквиваленти (г – экв),
V – эритменин көлөмү (*л*) менен туюнтулат.

1 *л* эритмеде граммэквивалент зат эрип жүрсө бир нормалдуу эритме болот, ал «н» тамгасы менен белгиленет.

1 *л* эритмеде эрип жүргөн заттын г – эквиваленттик өлчөмдөрүнө жараша 1 Н, 0,5 Н, 0,1 Н болуп белгиленет. Эгерде 1 *л* эритмеде 0,1 *г* – эквивалент зат эрисе аны децинормалдуу эритме дейт.

Татаал заттардын нормалдуу эритмелерин даярдоо үчүн алардын г – эквиваленттери табылат. Ал үчүн кислоталардын массасын анын курамындагы суутектин атомунун санына бөлүшөт. Мисалы, HNO_3, H_2SO_4, H_3PO_4 г – эквиваленттерин табуу үчүн алардын массаларын эсептөө керек.

$$M(HNO_3) = 63 \text{ г/моль}$$
$$m\,(HNO_3) = 63 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 63 \text{ г}$$
$$M(H_2SO_4) = 98 \text{ г/моль}$$
$$m\,(H_2SO_4) = 98 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 98 \text{ г}$$
$$M(H_3PO_4) = 98 \text{ г/моль}$$
$$m\,(H_3PO_4) = 98 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 98 \text{ г.}$$

Атап өткөн кислоталардын г – эквиваленттерин табуу.

$$\text{г – экв.}_{(HNO_3)} = \frac{63\text{г}}{1} = 63$$

$$\text{г – экв.}_{(H_2SO_4)} = \frac{98\text{г}}{2} = 49$$

$$\text{г – экв.}_{(H_3PO_4)} = \frac{98\text{г}}{3} = 32{,}6 \text{ же } \approx 37.$$

Негиздердин массасы, алардын курамындагы гидроксо тобунун санына (металлдын валенттүүлүгүнө) жараша болот.

Мисалы, NaOH, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$ ж.б.

$$M(NaOH) = 40\ г/моль$$
$$m(NaOH) = 40\ г/моль \cdot 1\ моль = 40\ г$$
$$M(Ca(OH)_2) = 74\ г/моль$$
$$m(Ca(OH)_2) = 74\ г$$
$$M(Al(OH)_3) = 78\ г/моль$$
$$m(Al(OH)_3) = 78\ г/моль \cdot 1\ моль = 78\ г$$

Булардын г – эквиваленттери төмөнкүдөй болот.

$$г-экв_{(NaOH)} = \frac{40\,г}{1} = 40$$

$$г-экв_{(Ca(OH)_2)} = \frac{74\,г}{2} = 37$$

$$г-экв_{(Al(OH)_3)} = \frac{108\,г}{3} = 36$$

Туздардын г – эквивалентин табууда алардын составындагы металл атомунун санын анын валенттүүлүгүнө көбөйтүп, алынган көбөйтүндүгө бөлүп табышат. Мисалы, $NaCl$, $CuSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$.

$$M(NaCl) = 58{,}5\ г/моль$$
$$m(NaCl) = 58{,}5\ г/моль \cdot 1\ моль = 58{,}5\ г$$
$$M(CuSO_4) = 160\ г/моль$$
$$m(CuSO_4) = 160\ г/моль \cdot 1\ моль = 160\ г$$
$$M(Al_2(SO_4)_3) = 342\ г/моль$$
$$m(Al_2(SO_4)_3) = 342\ г/моль \cdot 1\ моль = 342\ г.$$

Берилген туздардын г – эквиваленттери төмөнкүдөй табылат.

$$г-экв\ (NaCl) = \frac{58{,}5\,г}{1} = 58{,}5\,г$$

$$г-экв\ (CuSO_4) = \frac{160\,г}{2} = 80\,г$$

$$г-экв\ (Al_2(SO_4) = \frac{342\,г}{6} = 57\,г.$$

5-маселе. 250 *мл* 0,5 н кальций гидроксидинин эритмесин даярдоо үчүн канча массадагы кальций гидроксиди жана суу керек?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$H(Ca(OH)_2) = 0{,}5$ $V(Ca(OH)_2$ эритмеси) = 250 *мл*	1) Кальций гидроксидинин г – эквивалентин табуу. $M(Ca(OH)_2) = 74\ г/моль$ $m(Ca(OH)_2) = 74\ г/моль \cdot 1\ моль = 74\ г$ $г-экв_{(Ca(OH)_2)} = \frac{74\,г}{2} = 37.$
$m(Ca(OH)_2)$ – ? $V(H_2O)$ – ?	

2) 0,5 н 1 *л* кальций гидроксидинин эритмесинде кармалып жүргөн кальций гидроксидинин массасын эсептөө.

$$37_{г\text{-}экв} \cdot 0,5\ н = 18,5\ г$$

3) 0,5 н 250 *мл* кальций гидроксидинин эритмесин даярдоого канча массадагы кальций гидроксиди керек экендигин эсептөө.

$$M(Ca(OH)_2) = \frac{250\,мл \cdot 18,5\ г}{1000\,мл} = 4,6\ г.$$

4) Суунун көлөмүн табуу.

$$V(H_2O) = 250\ мл - 4,6\ г = 245,4\ мл$$

Жообу: 250 *мл* 0,5 н кальций гидроксидинин эритмесин даярдоого 4,6 *г* кальций гидроксидин 245,4 *мл* сууга эритет.

6-маселе. 0,16 н 150 *мл* күмүштүн нитратында кармалып жүргөн күмүштү толук чөктүрүү үчүн 0,3 н натрий хлоридинин эритмесинен канча мл керек болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(AgNO_3) = 150$ $H(AgNO_3) = 0,16$ $H(NaCl) = 0,3$	1) Берилген эритмедеги күмүштү толук чөкмөгө өткөзүү үчүн 0,3 н натрий хлоридинин эритмесинен канча көлөм жумшаларын катыш түзүү менен табуу.
V(NaCl, 0,3 н эритмеси) –?	$0,3 : 0,16 = 150 : V$

$$V_{(NaCl)} = \frac{0,16\,н \cdot 150\,мл}{0,3\,н} = 80\,мл$$

Жообу: Берилген эритмедеги күмүштү толук чөкмөгө өткөзүү үчүн 0,3 н натрий хлоридинин 80 *мл* эритмеси керек.

7-маселе. 40 *мл* күкүрт кислотасынын эритмесин нейтралдаштыруу үчүн 0,2 н 24 *мл* натрий гидроксидинин эритмеси жумшалган. 40 *мл* күкүрт кислотасынын эритмесинде канча массадагы күкүрт кислотасы эрип жүрөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(NaOH) = 24$ *мл* $H(NaOH) = 0,2$ $V(H_2SO_4) = 40$ *мл*	1) 40 *мл* күкүрт кислотасынын нормалдуулугун натрий гидроксидинин нормалдуулугуна карата катыш түзүү менен эсептөө. Белгисиз күкүрт кислотасынын нормалдуулугун $x_{(H)}$ менен белгилейли.
$m(H_2SO_4)$ – ?	$40\ мл : 24\ мл = 0,2\ н : x_{(H)}$ $x_{(H)} = \frac{24\,мл \cdot 0,2\,н}{40\,мл} = 0,12 \quad x_{(H)} = 0,12.$

2) 1 *л* 0,12 н күкүрт кислотасынын эритмесиндеги күкүрт кислотасынын массасын табуу.

$$M(H_2SO_4,\ 1\ л) = 49\ г\text{-}экв \cdot 0{,}12\ н = 5{,}88\ г$$

3) 40 *мл* 0,12 н күкүрт кислотасынын эритмесиндеги күкүрт кислотасынын массасын табуу (катыш түзүү менен).

$$1000\ мл : 40\ мл = 5{,}88\ г : x(m)$$

$$x(m) = \frac{40\ мл \cdot 5{,}8\ \ г}{1000\ мл} = 0{,}235\ г$$

$$m(40\ мл,\ H_2SO_4) = 0{,}235\ г.$$

Жообу: 40 *мл* күкүрт кислотасынын эритмесиндеги күкүрт кислотасынын массасы 0,235 *г*.

Эритменин концентрациясынын бир түрдүү туюнтулушунан анын башка формасына өтүшү боюнча эсептөө.

8-маселе. Тыгыздыгы 1,21 *г/мл* болгон 20%түү темирдин (II) сульфатынын эритмесинин молярдуулугу кандай болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$d(FeSO_4) = 1{,}21$ *г/мл* $\%(FeSO_4) = 20\%$	1) Тыгыздыгы $\rho = 1,\ 310$ *г/мл* болгон 1 *л* азот кислотасынын эритмесиндеги анын массасын табуу.
$M(конц) - ?$	$M(FeSO_4) = \frac{1{,}2\ 1\ г/мл \cdot 1000\ мл \cdot 20}{100} = 242$

2) 242 *г* темирдин (II) сульфаты канча молду түзөрүн эсептөө.

$$\nu(FeSO_4) = \frac{m}{M} = \frac{242\ г}{152\ г/моль} = 1{,}6\ моль\ .$$

Жообу: 1,21 *г/мл* 20% темирдин (II) сульфатынын молярдуулугу 1,6 M болот.

9-маселе. Тыгыздыгы (с =1,10 *г/мл*) болгон 15%түү күкүрт кислотасынын эритмесинин нормалдуулугу жана молярдуулугу канча болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\rho(H_2SO_4) = 1{,}10$ *г/мл* $\%(H_2SO_4) = 15\%$	1) Тыгыздыгы (ρ =1,10 *г/мл*) 15%түү эритменин нормалдуулугун жана молярдуулугун табуу үчүн анын 1 *л* эритмедеги массасын эсептөө (катыш түзүү аркылуу).
$H(H_2SO_4),\ M(H_2SO_4) - ?$	

$$m(H_2SO_4,\ 1\ л) = 1000\ \cdot 1{,}1 = 1100\ г.$$

$$1100 : 100 = m : 15$$

$$m(H_2SO_4,\ 15\%) = \frac{1100 \cdot 15}{100} = 165\ .$$

2)15% күкүрт кислотасынын нормалдуулугун табуу.

$$C_{(H)} = \frac{m(H_2SO_4)}{г\text{-экв}(H_2SO_4)} = \frac{165\,г}{49\,г\text{-экв}} = 3{,}37 \text{ н.}$$

3) Тыгыздыгы ρ = 1,10 *г/мл*) болгон 15% күкүрт кислотасы канча молярдуу болорун эсептөө. $C_{(M)} = \frac{m}{M} = \frac{165\,г}{98\,г/моль} = 1{,}68\,моль/л$

Жообу: 15% ρ=1,10 *г/мл* (H_2SO_4) күкүрт кислотасынын $C_{(H)}$ = 3,37 н жана $C_{(M)}$ = 1,68 *моль/л*.

10-маселе. Тыгыздыгы (ρ =1, 310 *г/мл*) болгон 50%түү азот кислотасынын молярдуулугу канча?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\rho_{(HNO_3)}$ = 1,310 *г/мл* %(HNO_3) = 50 %	1) Тыгыздыгы ρ = 1,30 *г/мл* болгон 1 *л* азот кислотасынын эритмесининдеги анын массасын табуу.
$C_{(M)}$– ?	$m_{(HNO_3)} = V \cdot \rho$ $m_{(HNO_3)}$=100 *мл* · 1,30 *г/мл* = 1310 *г*.

2) 1 *л* 50%түү азот кислотасынын эритмесиндеги азот кислотасынын массасын эсептөө (катыш түзүү менен).

100 *г* : 50 *г* = 1310 : *m* (HNO_3) $\qquad m_{(HNO_3)} = \frac{50\,г \cdot 1310\,г}{100\,г} = 655\,г$.

3) 655 *г* азот кислотасы эрип жүргөн эритменин молярдуулугун эсептөө.

$$C_{(M)} = \frac{m}{M} = \frac{655\,г}{63\,г/моль} = 10{,}4$$

Жообу: 50% с = 1,310 *г/моль* болгон азот кислотасынын молярдуулугу 10,4 М.

11-маселе. Аммиактын 28%түү суудагы эритменин тыгыздыгы ρ = 0,90 *г/мл* болсо анын нормалдуулугу канча болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\rho(NH_3)$ = 0,90 *г/мл* %(NH_3) = 28	1) 1 *л* концентрацияланган аммиак эритмесинин массасын табуу.
$C_{(H)}$ – ?	*m* (NH_3эрит) = 1000 *мл* 0,90 *г/мл* = 900 *мл* .

2) 900 *г* аммиактын суудагы эритмесинде канча грамм аммиак эрип жүрөрүн эсептөө.

$$m(NH_3) = \frac{900\,г \cdot 28\,г}{100} = 252\,г\,.$$

3) 252 *г* аммиакты эритип жүргөн эритме канча нормалдуу болот?

$$г-экв\ (NH_3) = \frac{17\,г}{1} = 17$$

$$C_{(H)} = \frac{m}{M} = \frac{252}{17} = 14{,}8.$$

Жообу: Тыгыздыгы (ρ = 0, 90 *г/мл*) болгон 28% аммиактын эритмесинин номалдуулугу 14,8 н болот.

12-маселе. Тыгыздыгы (ρ = 1,84 *г/мл*) болгон концентрацияланган күкүрт кислотасы 2% сууну кармап жүрөт. 1 *л* концентрацияланган күкүрт кислотасынын эритмесинин молярдуулугу канча?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(H_2SO_4) = 1\,л$ $\%(H_2O) = 2$ $\rho = 1{,}84\,г/мл$	1) 1 *л* тыгыздыгы ρ =1,84 *г/мл* болгон кислотанын массасын табуу. m(1 эритме) = V · ρ m(1 эритме) = 1000 *мл* · 1,84 *г/мл* = 1840 *г*.
$C_{(M)(H_2SO_4)} - ?$	

2) 1840 *г* күкүрт кислотасында кармалып жүргөн суунун массасын эсептөө.

$$m_{(H_2O)} = \frac{1840\,г \cdot 2}{100} = 36{,}8\,г_{(H_2O)}$$

3) 1 *л* концентрациялуу кислотадагы күкүрт кислотасынын массасын табуу.

1840 *г* – 36,8 *г* = 1803,2 *г*

4) 1803,2 *г* күкүрт кислотасы бар эритменин молярдуулугу канча?

$$C_{(M)} = \frac{1803\,г}{98\,г/моль} = 18{,}4\,M\,.$$

Жообу: Тыгыздыгы (ρ = 1,84 *г/мл*) болгон 2% сууну кармап жүргөн концентрацияланган күкүрт кислотасынын $C_{(M)}$= 18,4 M молярдуулугу 18,4 M болот.

МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. Эритме жана анын курамы кандай? Эритменин массасы кандайча туюнтулат?

2-маселе. 200 *г* эритмеде 18 *г* зат эрип жүрөт. Эриген заттын массалык үлүшү канча?

(*Жообу:* $\omega = 0{,}09$ же 9%).

3-маселе. Тыгыздыгы 1,063 *г/мл* болгон 750 *мл* 10% калий хлоридинин эритмесинде канча массадагы калий хлориди эрип жүрөт?

(*Жообу:* $m_{(KCl)} = \frac{d \cdot V \cdot C}{100}$; $m_{(KCl)} = 79{,}7$).

4-маселе. Тыгыздыгы $\rho = 1{,}10$ *г/мл* 15% 100 *мл* күкүрт кислотасынын эритмесин даярдоо үчүн $\rho = 1{,}84$ *г/мл* болгон 96% күкүрт кислотасынан канча көлөм алыш керек?

(*Жообу:* 100 *мл* 15% эритмени даярдоо үчүн 9,32 *мл* 96% H_2SO_4) жана 93,5 *г* суу керек).

5-маселе. 42 *мл* күкүрт кислотасын нейтралдаштыруу үчүн 14 *мл* 0,3 н жегичтин эритмеси жумшалды. Күкүрт кислотасынын молярдуулугу канча?

(*Жообу:* Күкүрт кислотасынын молярдуулугу 0,05 *моль/л*).

6-маселе. 1 М жана 1 н. алюминий сульфатынан канча көлөм эритмесинде 114 *г* алюминий сульфаты эрип жүрөт?

(*Жообу:* 1 М эритменин 333,3 *мл* эритмесинде 1 н эритмененин 2000 *мл* эритмесинде 114 *г* $Al_2(SO_4))_3$ эрип жүрөт).

7-маселе. 100 *мл* 0,5 н. темир (III) хлоридинин эритмесинде кармалып жүргөн темирди толук чөкмөгө өткөзүү үчүн 0,2 н жегичтин эритмесинен канча көлөм керек?

(*Жообу:* Эритмедеги темирди толук чөктүрүү үчүн 0,2100 н жегичтин эритмесинен 102, 5 *мл* керек.)

8-маселе. 400 *мл* 0,5 н. кальций хлоридине ашыкча алынган соданы (Na_2CO_3) таасир эткенде канча грамм кальций карбонаты пайда болот?

(*Жообу*: 400 *мл* 0,5 н. кальций карбонатына содадан ашыкча таасир эткенде 10 *г* кальций карбонаты чөкмөгө өтөт.)

9-маселе. 1 *л* 0,25 н. соданын эритмесин даярдоо үчүн 2 М соданын эритмесинен канча көлөм талап кылынат?

(*Жообу*: 2 М соданын эритмесинен 62,5 *мл* талап кылынат).

10-маселе. 36,5% тыгыздыгы $\rho =,18$ *г* (*мл*) болгон концентрацияланган туз кислотасынын нормалдуулугу канча?

(*Жообу:* Тыгыздыгы $\rho = 1,18$ *г* (мл) болгон 36,5% туз кислотасынын нормалдуулугу $HCl_{(H)} = 11,8$ н).

Реакцияга катышкан заттардын бири ашыкча берилген учурда теңдемени пайдалануу менен пайда болгон продуктунун массасын табуу боюнча маселе иштетүү.

1-маселе. 20 *г* азот кислотасын 10 *г* натрий гидроксиди менен нейтралдаштырды. Реакциянын натыйжасында канча массадагы натрий нитраты пайда болду, реакциядан кийин чөйрө нейтралдуубу?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(HNO_3) = 20$ *г* $m(NaOH) = 10$ *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазып, кайсы заттан ашыкча алынганын табуу.
$m(NaNO_3)$ жана реакциядан кийинки чөйрө – ?	$$\overset{20\,г}{HNO_3} + \overset{10\,г}{NaOH} \rightarrow NaNO_3 + H_2O$$ $m(HNO_3) = 63$ *г*; $m(NaOH) = 40$ *г*

Берилген заттардын кайсынысы ашыкча экенин катыш түзүү менен эсептеп алуу.

$$63:40 = m(HNO_3) : 10$$

$$m(HNO_3) = \frac{63\,г \cdot 10\,г}{40\,г} = 17,5\,г.$$

2) Канча массадагы кислота ашыкча берилгенин эсептөө.

$$20\,г_{(HNO_3)} - 17,5\,г_{(HNO_3)} = 2,5\,г_{(HNO_3)}$$

3) Берилген натрий гидроксиди боюнча реакциядан кийин пайда болгон натрий нитратынын ($NaNO_3$) массасын табуу

$$M(NaNO_3) = 85\ г/моль$$
$$m(NaNO_3) = 85\ г/моль \cdot 1\ моль = 85\ г$$

Катыш түзүү:

$$40\,г : 85\,г = 10\,г : x\,г \qquad x = \frac{85\,г \cdot 10\,г}{40\,г} = 21,25\,г\,(NaNO_3$$

(*Жообу:* 20 *г* азот кислотасын 10 *г* натрий гидроксиди менен нейтралдаштырганда 21,25 *г* натрий нитраты ($NaNO_3$) пайда болуп, 2,5 азот кислотасы ашыкча алынган. Реакциядан кийинки системанын чөйрөсү кычкылдуу).

2-маселе 10 *г* натрий гидроксиди эрип жүргөн эритме аркылуу 20 *г* күкүрттүү суутекти өткөзүштү. Бул учурда кандай туз пайда болот? Пайда болгон туздун массасын жана молунун санын тапкыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(NaOH) = 40$ *г* $m(H_2S) = 20$ *г*	1) Реакциянын теңдемесине таянып, 10 *г* натрий гидроксидине канча грамм күкүрттүү суутек керектигин эсептөө
$m(NaHS)$ – ?	$$\overset{10\,г}{\underset{40\,г}{NaOH}} + \overset{20\,г}{\underset{34\,г}{H_2S}} \rightarrow \underset{56\,г}{NaHS} + H_2O$$ $$40 : 34 = 10 : m(H_2S)$$ $$m(H_2S) = \frac{34\,г \cdot 10\,г}{40\,г} = 8{,}5\,г.$$

2) 8,5 *г* күкүрттүү суутек натрий гидроксиди менен аракеттенишкенде канча массадагы натрий гидросульфиди (NaHS) пайда болорун табуу.

$$34 : 56 = 8{,}5 : m(NaHS)$$

$$m(NaHS) = \frac{56\,г \cdot 8{,}5\,г}{34\,г} = 14\,г.$$

3) 14 *г* натрий гидроксиди канча молду түзөрүн табуу

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{14\,г}{56\,г} = 0{,}25\,моль.$$

Жообу: H_2S ашыкча алынгандыктан NaHS пайда болот.

$m(NaHS) = 14$ *г*; $\nu = \frac{m}{M} = 0{,}25$ молду түзөт.

3-маселе. 10 *г* литий гидроксидинин эритмесине 10 *г* азот кислотасын таасир этишти. Канча массадагы туз пайда болот? Баштапкы заттардын кайсынысы канча өлчөмдө ашыкча алынган?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(LiOH) = 10$ *г* $m(HNO_3) = 10$ *г*	1) Реакциянын теңдемесине таянып, кайсы зат ашыкча алынганын табуу.
$m(LiNO_3)$–? Канча өлчөмдө кайсы зат ашыкча?	$$\overset{10\,г}{\underset{24\,г}{LiOH}} + \overset{10\,г}{\underset{63\,г}{HNO_3}} \rightarrow \underset{69\,г}{LiNO_3} + H_2O$$ а) $24 : 63 = x : 10$ $x = \frac{24 \cdot 10}{63} = 3{,}8 = LiOH \approx 4.$

б) $10\ г_{(LiOH)} - 4\ г_{(LiOH)} = 6\ г_{(LiOH)}$ ашыкча алынган. Маселе азот кислотасынын массасына карап чыгарылат. Катыш түзүү.

$$63 : 69 = 10 : x; \quad x = 10,9\ г\ LiNO_3$$

2) 10,95 ($LiNO_3$) канча молду түзөт?

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{10,9\ г}{69\ г} = 0,16\ моль; \qquad \nu = \frac{6\ г}{24} 0,25\ моль$$

10,9 *г* ($LiNO_3$) = 0,16 *моль*
6 *г* (ашыкча LiOH) = 0,25 *моль.*

(*Жообу:* 10 *г* азот кислотасы литий гидроксиди менен аракеттенишкенде 10,9 *г* ($LiNO_3$) литий нитраты пайда болду. 6 *г* (LiOH) литий гидроксиди ашыкча ал 0,25 молду түзөт).

4-маселе. 94,5 азот кислотасы эрип жүргөн эритмеге 20 магний оксидин таасир этишти. Пайда болгон магний нитратынын массасын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m\,(HNO_3) = 94,5\ г$ $m\,(MgO) = 20\ г$	1) Реакциянын теңдемесинин негизинде берилген заттардын кайсынысы ашыкча экенин аныктоо.
$m\,(Mg(NO_3)_2) - ?$	$MgO + 2HNO_3 \rightarrow Mg\,(NO_3)_2 + H_2O$ $M\,(MgO) = 40\ г/моль$ $M\,(HNO_3) = 63\ г/моль$ $M\,(Mg(NO_3)_2) = 148\ г/моль$

$\nu = \dfrac{m}{M}$ формуласына таянып заттардын саны эсептелет.

$$\nu\,(MgO) = \frac{20\ г}{40\ г/моль} = 0,5\ моль$$

$$\nu\,(HNO_3) = \frac{94,5\ г}{63\ г/моль} = 0,5\ моль\ .$$

Реакциянын теңдемесине таянсак 1 *моль* магний оксиди менен 2 *моль* азот кислотасы аракеттенишет. Анда маселенин берилишинде (0,5 *моль* магний оксидине 1 *моль* азот кислотасы туура келсе) азот кислотасынан 1,5 *моль* берилди. Демек, азот кислотасы ашыкча берилген. Мындай учурда реакциядан кийинки пайда болгон тузду магний оксидине карап эсептөө керек.

Реакциянын теңдемеси боюнча 1 *моль* магний оксиди (MgO) кислота менен аракеттенишкенде 1 *моль* магний нитраты ($Mg(NO_3)_2$) алынса 0,5 *моль* магний оксиди кислота менен аракеттенишкенде 0,5 *моль* магний

нитраты ($Mg(NO_3)_2$) алынат. Анда $m \cdot M$ формуласын пайдаланып магний нитратынын массасы табылат.

2) 0,5 *моль* магний нитратынын массасын табуу.

$$m(Mg(NO_3)_2) = 148 \text{ г/моль} \cdot 0{,}5 \text{ моль} = 74 \text{ г}$$

(*Жообу:* 20 *г* магний оксиди азот кислотасы менен аракеттенишкенде 74 *г* натрий нитраты пайда болот).

Реакцияга катышкан заттардын бири ашыкча берилсе, алардын кайсынысы ашыкча экенин табуунун ар кандай ыкмалары белгилүү.

1-ыкма. Реакцияга катышкан заттардын санын салыштыруу менен эсептөө (жогорку чыгарылыш мисал болот).

2-ыкма. Аракеттенишкен заттардын сандык катыштары боюнча: теңдеме боюнча сандык катыш.

$$m(MgO) : m(HNO_3) = 40 : 126 = 2:6{,}3.$$

Маселенин берилиши боюнча сандык катыш.

$$m(MgO) : m(HNO_3) = 20 : 94{,}5 = 2 : 9{,}4$$

$6{,}3 < 9{,}4$ кислота ашыкча берилген.

3-ыкма. Реакцияга катышкан заттардын массасын химиялык теңдемеси боюнча салыштыруу.

$$m(MgO) = 1 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 40 \text{ г}$$

$$m(HNO_3) = 2 \text{ моль} \cdot 63 \text{ г/моль} = 126 \text{ г}$$

20 *г* < 40 *г* кислота 2 эсе аз болушу керек, б.а. $m(HNO_3) = 126 \text{ г} : 2 = 63 \text{ г}$, ал эми маселенин берилишинде 94,5 *г* демек кислота ашыкча берилген.

4-ыкма. Берилген заттардын бири белгисиз деп, пропорция ыкмасы менен эсептөө.

$$\text{а) } \underset{40 г}{\overset{20 г}{MgO}} + \underset{126 г}{\overset{m(x_1)}{2HNO_3}} \rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2O$$

$$20 \text{ г} : 40 \text{ г} = x : 126 \text{ г} \quad m(HNO_3) = \frac{20 \text{ г} \cdot 126 \text{ г}}{40 \text{ г}} = 63 \text{ г}$$

$63 < 94{,}5$ кислота ашыкча берилген.

$$\text{б) } \underset{40 г}{\overset{m(x_1)}{MgO}} + \underset{126 г}{\overset{94,5 г}{2HNO_3}} \rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2O$$

$$mx_1 : 40 \text{ г} = 94{,}5 : 126 \text{ г} \quad m(MgO) = \frac{40 \text{ г} \cdot 94{,}5 \text{ г}}{126 \text{ г}} = 30 \text{ г}.$$

Маселенин шартында берилген кислота толук реакцияга кириши үчүн 30 *г* (MgO) керек, ал эми магний оксидинен 20 *г* эле берилген. Демек, кислотадан реакцияга катышпай калган бөлүгү ашыкча.

5-ыкма.

$$20\ г : 40\ г = 0{,}5$$
$$94{,}5\ г : 126\ г = 0{,}75$$
$$0{,}5 < 0{,}75 \text{ кислота ашык берилген.}$$

Жогоркудай ыкманы пайдаланып кайсы зат ашыкча экенин тапкандан кийин, магний оксидинин берилген санын пайдаланып реакциянын продуктусу магний нитратынын өлчөмүн окуучулар өздөрү иштегенге мүмкүнчүлүк берүү керек.

Эсепти маселенин берилишинде ашыкча берилген заттарды табуу ыкмалары көп түрдүү болгондуктан окуучулар менен аңгемелешип, анын рационалдуу ыкмасын тандап алуусуна жетишүү.

Реакцияга катышкан заттардын бирөө ашыкча болгон учурда колдонуучу ыкмаларын такшалтуу максатында окуучулардын өздөрү иштөөгө маселелерди сунуш этүү керек.

МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА КӨНУГҮҮЛӨР

1-маселе.

35 *г* азот кислотасын кармап жүргөн эритмеге 14 *г* кальций оксидин таасир этишкен. Реакциянын натыйжасында канча массадагы кальций нитраты ($Ca(NO_3)_2$) пайда болот?

(*Жообу:* 3,5 *г* азот кислотасы ашыкча берилген. 41 *г* кальций нитраты пайда болот).

2-маселе. 10 *г* магний оксидин 28 *г* күкүрт кислотасы бар эритмеге таасир этишкен. Пайда болгон туздун массасы канча?

(*Жообу:* 33,5 *г* магний сульфаты пайда болот).

3-маселе. 40 *г* жездин (II) сульфаты бар эритмеге 12 *г* темир таарындысын кошушту. Реакциядан кийин жездин (II) сульфатынан калабы же ал толук реакцияга катышабы?

(*Жообу:* 12 *г* темир 32,5 жездин (II) сульфаты менен аракеттенишет жездин (II) сульфатынан 7,5 *г* ашыкча алынган).

4-маселе. 16 *г* жездин (II) сульфаты бар эритмеге 12 *г* темирди таасир этишти. Реакциядан кийин канча массадагы жез бөлүнүп чыгат?

(*Жообу:* 6,4 *г* темир ашыкча берилген 6,4 *г* жез бөлүнүп чыгат).

5-маселе. 0,22 *г* кальций хлориди бар эритмеге 2 *г* күмүш нитратын эритип жүргөн эритмени кошушту. Пайда болгон чөкмөнүн массасы канча? Эритмеде кандай заттар бар?

(*Жообу:* 0,56 *г* күмүш хлориди чөкмөгө түшөт. Эритмеде 1,33 *г* күмүш нитраты бар).

6-маселе. Ашыгы менен алынган натрий сульфатына коргошун (II) нитратынын эритмесин таасир этишти, анда 4,78 *г* чөкмө пайда болду. Эритмедеги коргошун нитратынын массасы канча болгон?

(*Жообу:* 4,7 *г* чөкмө пайда болсун үчүн 5,43 $PbCNO_{3/2}$ керек?

Теориялык эсептегенге салыштырып, продуктунун чыгышынын массасын же көлөмдүк үлүштөрүн эсептөө

Бул типтеги маселени чыгаруу «продуктунун чыгышынын массалык үлүшү» жөнүндөгү түшүнүктү талкуулоодон башталат.

Заттарды өндүрүүдө баштапкы алынган сырьёнун бир бөлүгү жоготууга учурайт, анткени сырьёнун кандайдыр бөлүгү реакцияга катышпай калып, пайда болгон продуктунун массасы күтүлгөн үлүштөн аз болуп калат. Айрым учурда даяр продуктунун белгилүү өлчөмү аларды өндүрүү учурунда жоготууга дуушар болот. Алар технологиянын кемчилигинен, өндүрүштүн аппараттарынын бооруна жабышып калуудан ж. б. азаят. Ошентип, теориялык жактан эсептелгенге караганда өндүрүлгөн даяр продукту дайыма аз чыгат.

Өндүрүлгөн продуктунун массасынын теориялык жактан эсептелген массага болгон катышы «продуктунун чыгышынын массалык үлүшү» деп аталат, аны η – тэта менен туюнтушат:

$\eta - \frac{m_{прак.}}{m_{теор.}}$ өндүрүштөн чыккан продукту процент менен туюнтулат.

1-маселе. 45% күкүрттү кармап жүргөн 320 *т* күкүрт колчеданынан 405 *т* күкүрт кислотасы өндүрүлгөн (суусуз кислотага карата эсептөө). Күкүрт кислотасынын массалык үлүшүн эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(кен) = 320 *т* m(кендеги күкүрт) = 0,45 *т*	M (S) = 32 · 10^{-3} *кг/моль* M (H_2SO_4) = 98 · 10^{-3} *кг/моль*
$\eta(H_2SO_4)$ – ?	1) Жалпы формула $\eta = \frac{m_{прак}}{m_{теор}}$ өндүрүлгөн күкүрт кислотасын табуу үчүн күкүрт колчеданындагы күкүрттүн массасын табуу.

$$m(S) = 320 \cdot 10^3\ кг \cdot 0{,}45 = 144 \cdot 10^3\ кг.$$

2) Күкүрт кислотасынын теориялык чыгышын реакциянын жүрүшүнүн негизинде эсептөө.

$$S + O \rightarrow SO_2$$

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{t^o} 2SO_3$$

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4.$$

Үч теңдемени бириктирип төмөнкүдөй жазсак болот:

$$2S + 3O_2 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$$

Күкүрт кислотасын өндүрүүдө 1 *моль* күкүрттөн 1 *моль* күкүрт кислотасы өндүрүлүп алынары теңдемеден көрүнүп турат.

3) Теориялык жактан эсептегенде 144 *т* күкүрттөн өндүрүлүп алынуучу күкүрт кислотасынын молун табуу:

а) 144 *т* күкүрт канча молду түзөрүн табуу.

$$\nu = \frac{m}{M}; \qquad \nu(S) = \frac{144 \cdot 10^3\ кг}{32 \cdot 10^{-3}\ кг/моль} = 4{,}5 \cdot 10^6\ моль$$

$4{,}5 \cdot 10^6$ *моль* күкүрттөн ошончо *моль* ($4{,}5 \cdot 10^6$ *моль* H_2SO_4) күкүрт кислотасын өндүрүүлөрүн билесиңер. Демек, $4{,}5 \cdot 10^6$ *моль* күкүрт кислотасы өндүрүлүп алынат.

4) Өндүрүлүп алынган күкүрт кислотасынын массасын табуу.

$$m(H_2SO_4)\ \nu \cdot M.$$

$$m_{теор}(H_2SO_4) = 4{,}5 \cdot 10^6\ моль \cdot 98 \cdot 10^{-3}\ кг/моль = 441 \cdot 10^3\ кг \text{ же } 441\ т$$

5) Күкүрт кислотасынын өндүрүштүк чыгышын эсептөө.

$$\eta(H_2SO_4) = \frac{405\ т}{441\ т} = 0{,}94 \text{ же } 94\% \text{ күкүрт кислотасы өндүрүлөт.}$$

Жообу: 45% күкүртту кармап жүргөн 320 *т* пириттен өндүрүштүк чыгышы 94% болгон күкүрт кислотасы өндүрүлөт.

2-маселе. Өндүрүштүк чыгышы 82% болгон учурда 0,7 массалык үлүштөгү пиритти кармап жүргөн 250 *т* кенден канча массадагы таза темирди өндүрүп алууга болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(кен) = 250 *т* $m(FeS_2)$ = 0,7 (өндүрүштүк чыгышы) = 82 %	1) 250 *т* кенде канча массадагы пирит кармалып жүрөрүн табуу. Катыш түзүү: $\frac{100\ т}{70\ т} = \frac{250\ т}{x\ т}$; $x_{(т)} = \frac{70\ т \cdot 250\ т}{100\ т} = 175\ т$
m(Fe) – ?	

$$x_{(T)} = 175\ т\ (FeS_2).$$

2) Металлтермикалык ыкмалар менен темирди өндүрүү реакциясынын теңдемесин пайдаланып, 175 *т* пириттен канча массадагы таза темир алынарын эсептөө.

$$3FeS_2 + 4Al \xrightarrow{t^\circ} 3Fe + 2AL_2S_3$$

$$M(3FeS_2) = 360\ г/моль; \quad m(3FeS_2) = 360\ т$$

$$M(3Fe) = 168\ г/моль; \quad m(3Fe) = 168\ т$$

$$x_{(T)} = \frac{175_T \cdot 168_T}{360_T} = 81{,}7\ т\ (Fe).$$

3) Таза темирдин өндүрүштүк чыгышын аныктоо.

$$\frac{81{,}7_T}{x_T} = \frac{100\%}{82\%}; \qquad x = \frac{81{,}7_T \cdot 82\%}{100\%} = 66{,}97_T.$$

Жообу: Өндүрүштүк чыгышы 82% болгондо 0,7 м.ү. притти кармап жүргөн 250 *т* кенден 66,97 *т* таза темир өндүрүлөт.

3-маселе. 20 *г* аммоний хлориди менен ашыкча алынган кальций гидроксиди аракеттенишкенде пайда болгон аммиактын көлөмдүк үлүшү 98% болгон. Аммиактын көлөмүн аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(NH_4Cl) = 20\ г$ $\eta(NH_3) = 98\% = 0{,}98$	$M(NH_4Cl) = 53{,}5\ г/моль$ $Vm = 22{,}4\ л/моль$ 1) Реакциянын теңдемесин жазып, 20 *г* аммоний
$V(NH_3) - ?$	хлориди ажыраганда пайда болгон аммиактын көлөмүн табуу.

$$\overset{20г}{2NH_4Cl} + Ca(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCl_2 + \overset{V(x)}{2NH_3} \uparrow + 2H_2O$$

$$m(NH_4Cl) = 2\ моль \cdot 53{,}5\ г/моль = 107\ г$$

$$V(NH_3) = 2\ моль \cdot 22{,}4\ л/моль = 44{,}8\ л$$

Катыш түзүү: 20 : 107 = V : 44,8

$$V_{теор}(NH_3) = \frac{20\ г \cdot 44{,}8\ л}{107} = 8{,}4\ л$$

$$V_{прак}(NH_3) = 8{,}4\ л \cdot 0{,}98 = 8{,}2\ л$$

Жообу: 20 *г* NH_4Cl аммиактын практикалык чыгышы 98% болгондо 8,2 *л* аммиак алынат.

4-маселе. 6,4 *г* аммоний нитрити ажыраганда азоттун бөлүнүп чыгышы 89% болсо мында канча көлөм азот бөлүнүп чыккан болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(NH_4NO_2) = 6{,}4$ *г* $\eta(N_2) = 89\% = 0.89$	1) $\eta = \frac{V_{прак}}{V_{теор}}$ формулалары эсептөөдө колдонулат. Теңдемени жазып анын негизинде 6,4 *г* аммоний нитрити ажырагандагы азоттун көлөмүн табуу.
$V(N_2) - ?$	

$$\overset{6,4\,г}{NH_4NO_2} \xrightarrow{t^o} \overset{V(x)}{N_2} + 2H_2O$$

$$M(NH_4NO_2) = 6{,}4 \text{ г/моль}$$

$$m(NH_4NO_2) = 6{,}4 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 64 \text{ г}$$

$$Vm = 22{,}4 \text{ л/моль}$$

$$Vm = 22{,}4 \text{ л/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 22{,}4 \text{ л}$$

Катыш түзүү: $\frac{64\,г}{6{,}4\,г} = \frac{22{,}4\,г}{V_{(x)}}$ $\quad V_{(x)} = \frac{6{,}4 \cdot 22{,}4}{64} = 2{,}24\,л$.

2) Аммоний нитрити ажыраганда азоттун бөлүнүшү (прак) 89% болгондо пайда болгон азоттун көлөмүн табуу.

Катыш түзүү: $\frac{2{,}24л}{V_{(x)}} = \frac{100\%}{89\%}$; $\quad V_{(x)} = \frac{2{,}24\,л \cdot 89\%}{100\%} = 1{,}99\,л$.

Жообу: 6,4 *г* аммоний нитритинин пайда болушу 89% түзгөндө1,99 *л* азот бөлүнүп чыгат.

5-маселе. Азоттун (IV) оксидинин практикалык чыгышы 94% түзсө (н.ш.) 2,1 *л* азоттун (IV) оксидин алуу үчүн ашыгы менен алынган концентрацияланган азот кислотасы канча грамм жез менен аракеттенишкен?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(NO_2) = 2{,}1$ *л* $(NO_2) = 94\ \% = 0{,}94$	1) Көлөмдүк үлүшү 94% болгон азоттун (IV) оксидинин көлөмүн табуу. Катыш түзүү:
$m(Cu) - ?$	$\frac{2{,}1\,л}{x\,л} = \frac{100\%}{94\%}$; $\quad V_{(x)} = \frac{2{,}1\,л \cdot 94\%}{100\%} = 1{,}97л$.

2) Реакциянын теңдемесинин маалыматтарына таянып 1,97 *л* азот (IV) оксидин алууга жумшалган жездин массасын табуу.

$$\overset{x\,г}{\underset{64\,г}{Cu}} + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + \overset{1{,}97\,л}{\underset{44{,}8\,л}{2NO_2}} + 2H_2O$$

$$m(Cu) = 64\ г$$

$$V(2NO_2) = 2 \cdot 22{,}4\ л = 44{,}8\ л$$

Катыш түзүү: $\frac{x\,г}{64\,г} = \frac{1{,}97\,л}{44{,}8\,л}$; $\quad x = \frac{64\,г \cdot 1{,}97\,л}{44{,}8\,л} = 2{,}57\,г$.

$$m(Cu) = 2{,}57\ г.$$

Жообу: Көлөмдүк чыгышы 94% болгон азот (IV) оксидин алууга 2,57 *г* жез жумшалат.

6-маселе. Кислотанын чыгышынын массалык үлүшү 0,9 болсо 200 *кг* орто фосфор кислотасын алуу үчүн канча массадагы фосфор аракеттенет?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(H_3PO_4) = 100\ кг$ (прак) $\eta(H_3PO_4) = 0{,}9$	1) Фосфор кислотасы менен фосфордун *кг/молун* табуу. $M(H_3PO_4) = 98 \cdot 10^{-3}$ *кг/моль* $M(P) = 31 \cdot 10^{-3}$ *кг/моль.*
$m(P) - ?$	

2) $\eta = \frac{m_{прак}}{m_{теор}}$ мындан $m_{теор} = m_{прак} \cdot \eta$ пайдаланып фосфор кислотасынын теориялык чыгыш массасын аныктоо.

$$m_{теор}(H_3PO_4) = 100\ кг : 0{,}9 = 111{,}1\ кг.$$

3) Реакциянын теңдемесинин негизинде эсептөө менен фосфордун массасын табуу.

$$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$

$$\overline{4P + 5O_2 + 6H_2O \rightarrow 4H_3PO_4}$$

Реакциянын теңдемеси боюнча 1 *моль* фосфор 1 *моль* ортофосфор кислотасын пайда кылат $P \rightarrow H_3PO_4$.

$$31\ кг_{(P)} \quad 98\ кг_{(H_3PO_4)}$$

Катыш түзүү: $31 : m = 98 : 111{,}1$

$$m(P) = \frac{31\,кг \cdot 111{,}1\,кг}{98\,кг} = 35{,}14\ кг.$$

Жообу: 100 *кг* чыгышы $\eta = 0{,}9$ болгон орто фосфор кислотасын алуу үчүн 35,14 *кг* фосфор керек.

Химиялык реакцияга чейин алынган баштапкы заттардын белгилүү өлчөмдөгү массалары же көлөмдөрү аралашмаларды кармап жүргөн учурдагы продуктунун массасы же көлөмүн эсептөөгө карата маселелерди чыгартуу.

Көптөгөн химиялык өндүрүштөр ар түрдүү сырьёлорду пайдаланып, химиялык процесстердин негизинде заттарды өндүрүшөт. Химиялык өндүрүш пайдаланган сырьёлор көпчүлүк учурларда таза эмес аралашма түрүндө болушат. Аралашмалар химиялык айлануулар учурунда керектүү продуктуларды пайда кылышпайт. Ошондуктан сырьёлорду иштетүүдөн мурун тазартып, анда кармалып жүргөн баштапкы заттардан таза продуктулар өндүрүлүп алынары жөнүндө окуучуларга кыскача маалымат берилгенден кийин, айтылгандарды далилдөөчү маселелер иштетилет.

Сырьёдо кармалып жүргөн аралашмалар процент менен туюнтулат. Бул чоңдук сырьёдогу таза заттын же аралашманын массалык үлүштөрүн көрсөтө алат.

Сырьё же баштапкы заттагы таза заттын же аралашманын массасын эсептөөдө төмөнкү формуланы пайдаланса болот:

$$\omega_{(\text{таза зат})} = \frac{m_{(\text{таза зат})}}{m_{(\text{аралашма})}}$$

$$m_{(\text{таза зат})} = m_{(\text{аралашма})} \cdot \omega_{(\text{таза зат})}$$

Мындан башкача ыкманы пайдаланып, алгачкы учурда аралашманын массасын аныктап, берилген заттын массасынан аралашманын массасын кемитип аралашмадагы таза заттын массасын табууга да болот.

$$m_{(\text{таза зат})} = m_{(\text{аралашма})} - m_{(\text{аралашып жүргөн зат})}.$$

1-маселе. Химиялык заводго 35% куруу породаны кармап жүргөн 25 *т* фосфорит кени жеткизилди. Кендин курамындагы таза кальций фосфатынын массасын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(фосфорит кени) = 25 *т* η(куруу порода же аралашып жүргөн зат) = 35% =0,35. ——— m(таза $Ca_3(PO_4)_2$ – ?	1) Кенде кальций фосфаты канча процент кармаларын табуу. 100% – 35% = 65% $\omega_{(\text{аралашып жүргөн зат})} = 0,35$ $\omega_{(\text{фосфорит кениндеги кальций фосфаты})} = 0,65.$

2) 25 *т* фосфорит кенинде кармалып жүргөн кальций фосфатын жана аралашып жүргөн затты (куруу породаны) табуу.

$$m(\text{таза } Ca_3(PO_4)_2 = 25\ т \cdot 0{,}65 = 16{,}25\ т$$
$$m_{(\text{аралашып жүргөн зат})} = 25\ т \cdot 0{,}35 = 8{,}75\ т$$

3) Таза кальций фосфатынын массасы
$$m(Ca_3(PO_4)_2) = 25\ т - 8{,}75\ т = 16{,}25\ т.$$
Жообу: Фосфорит кенинде таза кальций фосфаты 16,25 *т* болот.
$$m(Ca_3(PO_4)_2) = 16{,}25\ т.$$

2-маселе. 60% пиритти кармап жүргөн 16 *т* кенден канча массадагы күкүрт кислотасын өндүрүүгө болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(\text{кен}) = 16\ т$ $\eta(FeS_2) = 60\% = 0{,}60$	1) 16 *т* 60% кенде канча тонна пирит кармалып жүрөрүн табуу. Катыш түзүү:
$m(H_2SO_4) - ?$	$\frac{16_т}{x_т} = \frac{100\%}{60\%}$; $x_{(т)} = \frac{16_т \cdot 60\%}{100\%} = 9{,}6_т(FeS_2)$

2) Пириттин күйүү теңдемесин жазып 9,6 *т* пирит күйгөндө канча тонна күкүрт (IV) оксиди пайда болот?
$$4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8\ SO_2\uparrow$$
$$M(4\ FeS_2) = 480\ г/моль$$
$$m(4FeS_2) = 480\ г/моль \cdot 1\ моль = 480$$
$$m(4\ FeS_2) = 480\ т$$
$$m(8\ SO_2) = 512\ т$$

Катыш түзүү: $\frac{480_т}{9{,}6_т} = \frac{512_т}{X_т}$; $x_т = \frac{9{,}6_т \cdot 512_т}{480_т} = 10{,}24\ т(SO_2)$

3) 10, 24 *т* күкүрттүн (IV) оксиди кычкылданганда канча тонна күкүрттүн (VI) оксиди пайда болот.

$$\underset{128_т}{\overset{10{,}24_т}{2SO_2}} + O_2 \xrightarrow{t^o кат} \underset{160_т}{\overset{x_т}{2SO_3}}$$

$$\frac{128_т}{10{,}24_т} = \frac{160_т}{x_т};\qquad x_т = \frac{10{,}24_т \cdot 160_т}{128_т} = 12{,}87_т(SO_3)$$

4) 12,87 тонна күкүрттүн VI оксиди канча тонна күкүрт кислотасын пайда кылат.

$$\underset{80_т}{\overset{12{,}87_т}{SO_3}} + H_2O \rightarrow \underset{98_т}{\overset{x_т}{H_2SO_4}}.$$

Катыш түзүү: $\frac{12,87_T}{80_T} = \frac{x_T}{98_T}$; $x_T \frac{12,87_T \cdot 98_T}{80_T} = 15,58_T\ H_2SO_4$.

Жообу: 60% 16 *т* кенден 15,58 *т* күкүрт кислотасы өндүрүлөт.

$m(H_2SO_4) = 15,58$ *т*.

3-маселе. 92% кальций карбонатын кармап жүргөн 500 *кг* акиташ ташын ажыратканда канча көлөм (*м*^{3} менен) көмүртек (IV) оксиди жана канча массадагы бышырылган акиташ алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\omega(CaCO_3) = 92\% = 0,92$	1) 500 *кг* акиташ ташында кармалып жүргөн кальций карбонатынын массасын табуу. $m(CaCO_3) = 500$ *кг* $\cdot$ 0,92 = 460 *кг*.
$V(CO_2)$ – ? $m(CaO)$ – ?	

2) Реакциянын теңдемесине таянып салыштыруу аркылуу $V(CO_2)$, $m(CaO)$ чыгаруу.

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CO_2\uparrow + CaO$$

Теңдеме боюнча эсептөө.

$M(CaCO_3) = 100$ *кг/моль*

$M(CaO) = 56$ *кг/моль*

$V(CO_2) = 22,4$ *м*^{3}

$m(CaCO_3) = 1$ *кмоль* $\cdot$ 100 *кг/моль* = 100 *кг*

$m(CaO) = 1$ *кмоль* $\cdot$ 56 *кг/моль* = 56 *кг*

$V(CO_2) = 1$ *кмоль* $\cdot$ 22,4 *м*^{3}/*кмоль* = 22,4 *м*^{3}

Салыштырмалуу: 460 *кг* >100 *кг* 4,6 эсе көп, анда $V(CO_2)$, $m(CaO)$ 4,6 эсе көп.

$V(CO_2) = 22,4$ *м*^{3} $\cdot$ 4,6 = 103 *м*^{3}

$m(CaO) = 56$ *кг* $\cdot$ 4,6 = 257,6 *кг*

Жообу: Акиташ ташын күйгүзгөндө:

$m(CaO) = 257,6$ *кг* жана $V(CO_2) = 103$ *м*^{3} алынат.

4-маселе. Ашыкча алынган туз кислотасы 10,8 *г* сода менен аракеттенишкенде (н.ш.) 2,24 *л* көмүртек (IV) оксиди алынды. Содада кармалып жүргөн аралашманы аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(сода) = 10,8 *г* $V(CO_2)$ = 2,24 *л*	1) Соданын жана көмүртек (IV) оксидинин массаларын эсептөө. $M(Na_2CO_3)$ = 106 *г/моль* $V_m(CO_2)$ = 22,4 *л/моль* $m(Na_2CO_3)$ = 1 *моль* · 106 *г/моль* = 106 *г* $V(CO_2)$ = 1 *моль* · 22,4 *л/моль* = 22,4 *л*
ω (содадагы аралашманы аныктоо) – ?	

2) Реакциянын теңдемесинин негизинде көмүртек (IV) оксидинин молдук санын таап, анын негизинде соданын молунун санын ага таянып аралашманын массасын табуу.

$$\nu = \frac{m}{M}; \qquad \nu(CO_2) = \frac{2{,}24\ л}{22{,}4\ л} = 0{,}1\ моль$$

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2 .$$

Реакциянын теңдемесинен көрүнүп тургандай 0,1 *моль* көмүртек (IV) оксидин алуу үчүн 0,1 *моль* сода реакцияга кирет.

$$m(Na_2CO_3) = 106\ г/моль \cdot 0{,}1\ моль = 10{,}6\ г$$

$$\omega(Na_2CO_3) = 10{,}6\ г : 10{,}8\ г = 0{,}982$$

$$\omega(аралашма) = 10{,}8 - 10{,}6 = 0{,}2$$

$$\omega(аралашма) = 0{,}2 : 10{,}8 = 0{,}018 \text{ же } 1{,}8\%.$$

Жообу: 10,8 *г* содада 1,8% аралашма кармалып жүрөт.

МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. 2,4 *т* пириттен канча тонна 98% күкүрт кислотасын өндүрүүгө болот?

(*Жообу:* 3,07 *т* 98% күкүрт кислотасы өндүрүлөт).

2-маселе. 500 *кг* 8% күйбөй турган аралашманы кармап жүргөн көмүрдү күйгүзгөндө канча көлөмдөгү көмүртек (IV) оксиди бөлүнүп чыгат?

(*Жообу:* 859 $м^3$ көмүртек (IV) оксиди бөлүнүп чыгат).

3-маселе. 20 *г* 4% аралашмасы бар жез таарындысын ашыкча алынган азот кислотасына таасир эткенде канча көлөмдөгү азот (11) оксиди бөлүнүп чыгат? (аралашма азот кислотасы менен аракеттенишпейт).

(*Жообу:* 4,48 $м^3$ азоттун (11) оксиди бөлүнүп чыгат.)

4-маселе. 5,6 *л* аммиакты каталиттик ыкма менен кычкылдандырганда көлөмдүк чыгышы 90% болгон азот (11) оксидинен канча көлөм бөлүнүп чыгарын эсептегиле.

(*Жообу:* 5,6 *л* аммиак окистенгенде 3,024 *л* азот (11) оксиди бөлүнүп чыгат).

ТЕРМОХИМИЯЛЫК ТЕҢДЕМЕЛЕР БОЮНЧА ЭСЕПТӨӨЛӨР

Көпчүлүк заттар реакцияга катышкан учурда белгилүү өлчөмдөгү жылуулук бөлүп чыгарышат же белгилүү сандагы жылуулукту сырттан сиңирип алат.

Реакция учурунда бөлүнүп чыккан энергия реакцияга катышкан заттардын өлчөмдөрүнө байланыштуу. Демек, реакция учурунда бөлүнүп чыккан же сиңирилген энергия менен реакцияга катышкан заттардын ортосунда түздөн-түз байланыш бар. Көмүрдү канчалык көп массада күйгүзсөк ошончолук өлчөмдө жылуулук алынат.

Реакция учурунда бөлүнүп чыккан же сиңирип алынган жылуулукту +Q же –Q менен белгилөө кабыл алынган. Ошол бөлүнүп чыккан (+Q) же сиңирип алынган (–Q) жылуулук химиялык теңдемеде көрсөтүлүп жазылса аны термохимиялык теңдеме деп аташат.

Термохимиялык теңдемелерди пайдаланып эсептөөлөр практикада кеңири колдонулат. Алар аркылуу эсептөө жүргүзүү менен реакция учурунда бөлүнгөн же сиңирилип алынган энергияларды аныктоого болот.

Термохимиялык теңдемелер боюнча эсептөөлөрдү жүргүзүүдө, буга чейин колдонулган теңдемелер боюнча эсептөө ыкмаларын жана ой жүгүртүүлөрдү пайдаланат. Жогорку айтылгандар далилдүү болсун үчүн айрым мисалдарды келтирели.

1-маселе. 8 *г* суутек кычкылтекте күйгөндө канча өлчөмдөгү жылуулук бөлүнүп чыгат

Суутектин кычкылтекте күйүүсүнүн термохимиялык теңдемеси:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + 571,6 \text{ кДж}$$

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(H_2) = 8$ *г*	1) Суутектин кычкылтекте күйүүсүнүн термохимиялык теңдемесин пайдаланып 2 *моль* суутектин массасын чыгаруу.
$Q(H_2) - ?$	

2 *моль* суутектин массасын табуу: $m = \nu \cdot M$.

$$M(H_2) = 2 \text{ г/моль}.$$

$$m(H_2) = 2 \text{ моль} \cdot 2 \text{ г/моль} = 4 \text{ г}.$$

2) 4 *г* суутек күйгөндө бөлүнүп чыккан 571,6 кДж таянып, 8 *г* суутек күйгөндө бөлүнүп чыккан энергияны эсептөө.

Катыш түзүү: $\frac{8 \text{ г}}{4 \text{ г}} = \frac{Q}{571,6 \text{ кДж}}$; $Q = \frac{8 \text{ г} \cdot 571,6 \text{ кДж}}{4} = 1143,2 \text{ кДж}$.

2-ыкма.

1. Термохимиялык теңдемедеги көрсөтүлгөн суутектин массасын маселенин шарты боюнча берилген суутектин массасы менен салыштыруу: 8>4 2 эсе, демек, бул учурда термохимиялык теңдемеде көрсөтүлгөн энергиядан 2 эсе көп бөлүнөт.

$$Q = 571{,}6 \text{ кДж} \cdot 2 = 1143{,}2 \text{ кДж}.$$

Жообу: 8 *г* суутек кычкылтекте күйгөндө 1143,2 кДж энергия бөлүнүп чыгат.

Бул маселени чыгаруунун дагы кандай ыкмасы болушу мүмкүн? Аны өзүңөр сунуш кылгыла.

2-маселе. 1 *г* магний кычкылтекте күйгөндө 25,6 кДж жылуулук бөлүнүп чыкса анын термохимиялык теңдемеси кандай болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Mg) = 1$ *г* $Q = 25{,}6$ кДж	1) Магнийдин кычкылтекте күйүү теңдемесин жазып, ошонун негизинде салыштыруу менен эсептөө. $M(Mg) = 24$ *г/моль.*
Q^1 –?	

Q^1 – термохимиялык теңдеме боюнча бөлүнүп чыккан жылуулук.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

$$m\ \nu \cdot M; \qquad m(Mg) = 2 \text{ моль} \cdot 24 \text{ г/моль} = 48 \text{ г}.$$

Магнийдин алынган массасы менен маселенин берилишиндеги массасын салыштыруу: 48 *г* >1 48 эсе көп.

$$Q^1 = Q \cdot 48$$

$$Q^1 = 25{,}6 \text{ кДж} \cdot 48 = 1128{,}8 \text{ кДж}.$$

2) Табылган 1128,8 кДж энергияны магнийдин кычкылтекте күйүү реакциясын туюнткан теңдемеге кошуп жазуу.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO + 1128{,}8 \text{ кДж}$$

Жообу: $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO + 1128{,}8$ кДж.

Бул маселени берилген ыкмадан башка ыкмалар менен чыгарып, оптималдуу жолун сунуштагыла.

3-маселе. Алюминий гидроксидинин туз кислотасы менен аракеттенүүсүнүн термохимиялык теңдемеси төмөнкүдөй:

$$Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O + 234{,}2 \text{ кДж}$$

Жогорку теңдеменин негизинде 7,02 *г* алюминий гидроксиди реакцияга катышканда бөлүнүп чыккан жылуулукту аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Al(OH)_3) = 7{,}02$ *г* $Q^1 = 234{,}2$ кДж	1) Алюминий гидроксидинин туз кислотасы менен аракеттениш термохимиялык теңдемесине таянып, 7,02 *г* алюминий гидроксиди туз кислотасы менен аракеттенишкендеги жылуулукту табуу.
Q – ?	

$$\overset{7,02\ г}{Al(OH)_3} + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O + \overset{Q}{234{,}2}\ кДж$$

$$M(Al(OH)_3) = 78\ г/моль$$

$$m(Al(OH)_3) = 78\ г/моль \cdot 1\ моль = 78\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{78}{7{,}02} = \frac{234{,}2}{Q}$; $Q = \frac{7{,}02 \cdot 234{,}2\ кДж}{78\ г} = 21{,}08\ кДж$

Жообу: 7,02 *г* алюминий гидроксиди туз кислотасы менен аракеттенишкенде 21,08 кДж энергия бөлүнүп чыгат.

4-маселе. 2 *г* алюминий күйгөндө 0,62 кДж жылуулук бөлүнүп чыгат. Бул реакциянын термохимиялык теңдемесин түзгүлө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Al) = 2$ *г* $Q^1 = 62$ кДж	1) Алюминийдин күйүү теңдемесин жазуу. $\overset{2\ г}{4Al} + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + \overset{62\ кДж}{Q}\ кДж$
Q – ?	$M(Al) = 27\ г/моль$ $m(4Al) = 4 \cdot 27\ г/моль \cdot 1\ моль = 108\ г.$

2) 108 *г* алюминий кычкылтекте күйгөндө бөлүнүп чыккан жылуулукту эсептөө.

Катыш түзүү: $\frac{2\ г}{108\ г} = \frac{62\ кДж}{Q\ кДж}$; $Q = \frac{108\ г \cdot 62\ кДж}{2\ г} = 3448\ кДж$.

3) Алюминийдин кычкылтекте күйүшүнүн термохимиялык теңдемесин жазуу.

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + 3448\ кДж.$$

Жообу: Алюминийдин кычкылтекте күйүшүнүн термохимиялык теңдемеси

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + 3448\ кДж.$$

5-маселе. 8,4 *г* темир күкүрт менен аракеттенишкенде 14,30 кДж жылуулук бөлүнүп чыкты. Бул реакциянын термохимиялык теңдемесин түзгүлө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Fe) = 8{,}4$ *г* $Q = 14{,}30$ кДж	1) Күкүрт менен темирдин кошулуу реакциясынын теңдемесинин негизинде чыгаруу. $M(Fe) = 56$ *г/моль*
$Q^1 - ?$	$m(Fe) = 56$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* $= 56$ *г*

$$\overset{8{,}4\,г}{Fe} + S \rightarrow FeS + \overset{14{,}30\,кДж}{Q}$$

Катыш түзүү: $\dfrac{8{,}4\,г}{56\,г} = \dfrac{14{,}30\,кДж}{Q_{(x)}}$; $Q_{(x)} = \dfrac{56\,г \cdot 14{,}30\,кДж}{8{,}4\,г} = 95{,}33$.

2) Күкүрт менен темирдин кошулуу реакциясынын теңдемесине бөлүнүп чыккан жылуулукту көрсөтүп, термохимиялык теңдемени түзүү.

Жообу: $Fe + S \rightarrow FeS + 95{,}33$ кДж.

6-маселе. Акиташ ташынын ажырашынын термохимиялык теңдемеси:

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow - 157\ кДж.$$

2 *кг* акиташ ташын ажыратуу үчүн канча сандагы энергия талап кылынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CaCO_3) = 2$ *кг*	1) $M(CaCO_3) = 100$ *г/моль*
$Q - ?$	$m(CaCO_3) = 100$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* $= 100$ *г*.

2) 2 *кг* акиташ ташын граммга айландырып, катыш түзүү:

$$\frac{100\,г}{2000\,г} = \frac{157\,кДж}{Q_{(ч)}} \qquad Q_{(x)} = \frac{2000\,г \cdot 157\,кДж}{100\,г} = 3140\,кДж.$$

Жообу: 2 к*г* акиташ ташын ажыратууга 3140 кДж энергия талап кылынат.

7-маселе. Жездин (II) оксидинин туз кислотасы менен аракеттенишинин термохимиялык теңдемеси:

$$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O + 63{,}6\ кДж.$$

360 *г* жездин (II) оксиди туз кислотасы менен аракеттенишкенде канчалык сандагы жылуулук бөлүнүп чыгат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CuO) = 360$ *кг*	1) $M(CuO) = 80$ *г/моль*
$Q - ?$	2) $m(CuO) = 80$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* $= 80$ *г*.

3) катыш түзүү: $\frac{80}{360} = \frac{63{,}6}{Q}$ $Q_{(x)} \frac{360 г \cdot 63{,}6 кДж}{80 г} = 286{,}2 кДж$.

Жообу: 360 *г* жездин (II) оксиди туз кислотасы менен аракеттенишкенде 286,2 кДж энергия бөлүнүп чыгат.

МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. 9 *г* алюминий кычкылтекте күйгөндө 273,5 кДж жылуулук бөлүнүп чыгат. Бул реакциянын термохимиялык теңдемесин түзгүлө.

Жообу: 3282 кДж. $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + 3282$ кДж.

2-маселе. Трамвай рельстерин иштетүүдө термиттик аралашма колдонулат. Термиттик аралашма 2 массалык үлүштөгү алюминий жана 1 массалык үлүштөгү темир (III) оксидинен турат. Термиттик аралашманын күйүү реакциясынын термохимиялык теңдемеси:

$$2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe + 829,61 \text{ кДж.}$$

4 *моль* жана 1 *моль* темир пайда болгондо канча жылуулук бөлүнүп чыгат? Маселени ооз эки эсептегиле.

Айрым элементтер жана алардын бирикмелери боюнча маселе иштөө

Галогендер жана алардын бирикмелери боюнча иштелүүчү маселелер, көнүгүүлөр

Элементтердин химиясы боюнча тааныштыруу.

Д.И. Менделеевдин мезгилдик системасында айрым химиялык элементтердин алган орду, атомунун түзүлүшү, жаратылышта таркалышы, алынышы, касиеттери жана алардын практикалык мааниси жөнүндөгү маалыматтар өздөштүрүлгөндөн кийин ар кандай типтеги маселелер жана көнүгүүлөр иштетилет. Мезгилдик системада жайланышкан VII группанын негизги группасы менен тааныш болгондон кийин иштелүүчү айрым маселелерди жана көнүгүүлөрдү иштөөгө токтололу.

1-көнүгүү. Газдар толтурулган банкалардын арасынан хлор толтурулган банканы кантип ажыратып билесиңер?

1. Бардык банкалар түзсүз жана боелгон айнектен жасалган болсо реактивдерди колдонбой туруп хлорду кайсы касиетине байланыштуу таанып билесиңер?

Суроо окуучуларга берилгенде алар хлордун өңү-түсү, жытына, (физикалык касиетине) карап таанып билерин айтышат. өңү саргыч-жашыл, жыты тумчуктургуч кескин жыттуу, организмге терс таасир тийгизерин

айтышып, аны менен иштөөдө сактык эрежесин эстен чыгарбоо керектигин баса көрсөтүшөт, өңүнөн жана жытынан тааный турганын айтышат.

2-көнүгүү. Cl^- хлорид ионунун электрондук түзүлүшүн жазып, ал кайсы асыл газдын атомунун электрондук түзүлүшүнө окшоштугун аныктагыла.

Көнүгүүнү иштөөдө окуучулар хлордун атомунун электрондук түзүлүшүнө кайрылып, анын сырткы энергетикалык деңгээлинде ...$3S^2 3P^5$ электрондор менен толгонун эстерине түшүрөт.

↓↑	↑↓	↑

Электрондордун атом орбиталдарында жайланышын көрсөткөндө 3P орбиталында бир электрон жупсуз, ал сырттан 1 электронду кошуп алып, сырткы энергетикалык деңгээлин 8 электронго чейин толуктайт. Анда Cl^- хлорид ионун электрондук түзүлүшү төмөнкүдөй болуп калат. …$3\ S^2\ 3\ P^6$ же

↑↓	↑↓	↑↓

Cl^- хлорид ионун электрондук түзүлүшү Ar – аргон асыл газынын атомунун электрондук түзүлүшүнө окшош болуп калды:

$_{18}Ar$ (+18) $IS^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$

	↑↓	↑↓	↑↓
↑↓			

Cl^- хлорид ионун сырткы энергетикалык деңгээли менен асыл газ аргондун сырткы энергетикалык деңгээлдеринин электрондор менен толукталышы бирдей. Cl^- хлорид ионун электрондук түзүлүшү асыл газ аргондун атомунун түзүлүшүндөй болуп, ал ион химиялык жактан хлорго салыштырганда активдүүлүгү төмөн.

Окуучулар коюлган суроого жооп издөөдө атомдун түзүлүшү, энергетикалык деңгээлдердин толукталышы атом жана иондордун химиялык активдүүлүгү алардын атомдорунун жана иондордун түзүлүшүнө байланыштуулугу жөнүндөгү жалпы дидактикалык принциптер, Cl^- хлорид иону менен аргон атомунун түзүлүшүн салыштыруу аркылуу чечилгени байкалды.

3-көнүгүү. Хлордун литий, кальций, алюминий жана фосфор, күкүрт менен аракеттенишинин теңдемесин түзгүлө.

Берилди:

Металлдар: Li, Ca, A1.
Металл эместер: P, Cl

Хлордун берилген заттар менен аракеттенүү теңдемесин түзүү – ?

Чыгаруу:

1) Хлордун металлдар менен аракеттенүү теңдемесин түзүү, реакцияга кирген заттардын кычкылдануу даражасын көрсөтүү.

$$2\overset{0}{Li}+\overset{0}{Cl_2}\rightarrow 2\overset{+}{Li}\overset{-}{Cl}$$

$$\overset{0}{Ca}+\overset{0}{Cl_2}\rightarrow \overset{+2}{Ca}\overset{-}{Cl_2}$$

$$2\overset{0}{Al}+3\overset{0}{Cl_2}\rightarrow 2\overset{+3}{Al}\overset{-}{Cl_3}.$$

Жогорку реакциялардын негизинде литий, кальций, алюминий хлориддери пайда болду. Реакцияларда хлор кычкылдандыргычтын милдетин аткарды.

2) Хлордун металл эместер менен аракеттенишинин теңдемесин түзүү. Электрондордун атомдон атомго жылышын теңдемеде көрсөтүү.

$$2\overset{0}{P}+5\overset{0}{Cl_2}\rightarrow 2\overset{+5}{P}\overset{-}{Cl_5}$$

4-маселе. 26,7 *г* алюминий хлоридин алуу үчүн (н.ш.) канча көлөм хлор алюминий менен аракеттенишкен?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(AlCl_3) = 26,7$ *г*	1) Алюминий хлоридинин массасын табуу. $M(AlCl_3) = 133,5$ *г/моль*
$V(Cl_2) - ?$	$m(AlCl_3) = 133,5$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* $=133,5$ *г.*

2. Алюминий менен хлордун аракеттенүү реакциясынын теңдемесин жазып, 26,7 *г* алюминий хлоридин алууга канча көлөм хлор керектелгенин табуу.

$$2\overset{0}{Al}+3\overset{0}{Cl_2}\rightarrow 2\overset{3+}{Al}\overset{-}{Cl_3}$$

$$V_{(Cl_2)} = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 3 \text{ моль} = 67,2 \text{ л}$$

$$n(AlCl_3) = 133,5 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 267,0 \text{ г}$$

Катыш түзүү: $\dfrac{67,2}{V(x)} = \dfrac{267,0}{26,7}$ $\quad V(x) = \dfrac{67,2\text{ л}\cdot 26,7}{267} = 6,34 \text{ л}$.

Жообу: 26,7 *г* алюминий хлоридин алуу үчүн (н.ш.) 6,34 *л* хлор алюминий менен кошулган.

5-маселе. Цинк туз кислотасы менен аракеттенишкенде 0,5 *г* суутек бөлүнүп чыккан. Канча грамм цинк туз кислотасы менен аракеттеништи жана канча моль цинктин хлориди пайда болду?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(H_2) = 0,5$ *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазуу.
$m(Zn), y(ZnCl_2) - ?$	$\overset{x\,г}{Zn} + 2HCl \rightarrow \overset{y-?}{ZnCl_2} + \overset{0,5\,г}{H_2}\uparrow$

$$M(Zn) = 65\ г/моль$$
$$M(H_2) = 2\ г/моль$$
$$m\ (Zn) = 65\ г/моль \cdot 1\ моль = 65\ г$$
$$m\ (H_2) = 2\ г/моль \cdot 1\ моль = 2\ г$$

2) 0,5 *г* суутекти алууда канча грамм цинк жумшалганын жана канча моль цинк хлориди пайда болгонун табуу.

Катыш түзүү: $\frac{x}{65г} = \frac{91}{36,5}$

$$x\,г_{(Zn)} = \frac{65г \cdot 0,5г}{2г} = 16,26\,г$$

$$\frac{\nu(ZnCl_2)}{1моль} = \frac{0,5г}{2г};\quad \nu_{(ZnCl_2)} = \frac{1моль \cdot 0,5г}{2г} 0,25\,моль$$

Жообу: 0,5 *г* суутекти алуу үчүн 16,25 *г* цинк туз кислотасы менен аракеттенишет жана 0,25 *моль* цинк хлориди пайда болот.

6-маселе. 24,5 *г* күкүрт кислотасына 30 *г* натрий хлоридин таасир этишип 9,1 *г* хлордуу суутекти алышты. Калган аралашмага башка эч нерсе кошпой туруп, дагы хлордуу суутекти алууга болобу?

Жообуңарды эсептөө менен далилдегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m\ (H_2SO_4) = 24,5\ г$ $m\ (NaCl) = 30\ г$ $m\ (HCl) = 9,1\ г$ m (ашыкча алынган) HCl) – ?	1) Реакциянын теңдемесин жазып, 9,1 *г* хлордуу суутекти алуу үчүн канча массадагы туз жана кислота талап кыларын табуу.

$$\overset{30г}{NaCl} + \overset{24,5г}{H_2SO_4} \rightarrow NaHSO_4 + \overset{9,1г}{HCl}$$

$$M(NaCl) = 58,5\ г/моль$$
$$M(H_2SO_4) = 98\ г/моль$$
$$M(HCl) = 36,5\ г/моль$$
$$m\ (NaCl) = 58,5\ г/моль \cdot 1\ моль = 58,5\ г$$
$$m\ (H_2SO_4) = 98\ г/моль \cdot 1\ моль = 98\ г$$
$$m\ (HCl) = 36,5\ г/моль \cdot 1\ моль = 36,5\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{x}{58,5г} = \frac{9,1}{36,5}\quad m_{(x)} = \frac{58,5г \cdot 9,1г}{36,5г} = 14,58г\ (NaCl)$

$$\frac{x}{98} = \frac{9,1}{36,5}\quad m(x\,H_2SO_4) = \frac{98г \cdot 9,1г}{36,5г} = 24,15г(H_2SO_4)$$

2) Реакцияга катышпай ашыкча калган туз менен күкүрт кислоталарынын массасын табуу.

m (ашыкча натрий хлориди) = 30 *г* – 14,5 *г* = 15,42 *г*

m (ашыкча күкүрт кислотасы) = 24,5 – 24,15 = 0,35.

3) 9,1 *г* хлордуу суутекти алуудан кийин калган 0,35 *г* күкүрт кислотасы канча массадагы натрий хлориди менен аракеттенишет.

Катыш түзүү: $\frac{x}{38,5} = \frac{0,35г}{98г}$, $m(x\,NaCl) = \frac{58,5г \cdot 0,35г}{98} = 0,209г$

$m_{(акыркы\ калган\ натрий\ хлориди)} = 15,42\ г - 0,209\ г = 15,211\ г.$

4) Реакциядан кийин калган аралашмадан алына турган хлордуу суутектин массасын табуу.

Ашыкча калган натрий хлориди (15,211 *г*) реакциянын экинчи продуктусу натрий гидросульфаты ($NaHSO_4$) менен реакцияга кирип хлордуу суутекти пайда кылат.

$$\overset{15,211г}{NaCl} + NaHSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + \overset{xг}{HCL}$$

Катыш түзүү: $\frac{15,211г}{58,5г} = \frac{xг}{36,5г} = \quad m(x\,HCl) = \frac{15,211г \cdot 36,5г}{58,5г} = 9,41г$.

Реакциядан кийинки аралашмадан дагы 9,41 *г* хлордуу суутек алынды.

Жообу: Реакциядан кийин калган аралашмага башка эч нерсе кошпой туруп, 9,41 *г* хлордуу суутекти алууга болот.

7-маселе. 0,92 *г* магний бромидинен жана 1,17 *г* натрий хлоридинен турган аралашманы сууга эритип, эритмеге ашыгы менен алынган күмүш нитратын кошушту. Реакциядан кийин пайда болгон чөкмөнүн массасы канча?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(MgBr_2) = 0,92\ г$ $m(NaCl) = 1,17\ г$	1) Маселенин шартында берилген жана реакциядан кийин пайда болгон заттардын массасын теңдемени пайдаланып аныктоо.
$m(AgBr,\ AgCl) - ?$	

$$\overset{0,92}{MgBr_2} + \overset{1,17г}{NaCl} + 3AgNO_3 \rightarrow 2\overset{m_{(x)}}{AgBr}\downarrow + \overset{m_{(x)}}{AgCl}\downarrow + Mg(NO_3)_2 + NaNO_3$$

$M(MgBr_2) = 184$ *г/моль*

$m(MgBr_2) = 184$ *г/моль* · 1*моль* = 184 *г*

$M(NaCl) = 58,5$ *г/моль*

$m(NaCl) = 58,5$ *г/моль* · 1 *моль* = 58,5 *г*.

$M(AgBr) = 188$ *г/моль*
$m(2AgBr) = 188$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* = 376 *г*
$M(AgCl) = 143{,}5$ *г/моль*
$m(AgCl) = 143{,}5$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* = 143,5 *г*.

2) Реакциянын продуктулары болгон күмүш бромиди жана хлоридинин массаларын эсептөө.

Катыш түзүү: а) $\frac{0{,}92}{184} = \frac{m(x)}{374}$; $m_{(x)} = \frac{0{,}92\,г \cdot 374\,г}{184\,г} = 1{,}86\,г\,(AgBr)$

$\frac{1{,}17\,г}{58{,}5\,г} = \frac{m(x)}{143{,}5}$; $m(x) = \frac{1{,}17\,г \cdot 143{,}5\,г}{58{,}5\,г} = 2{,}85\,г\,(AgCl)$.

3) Эрибей турган чөкмө түрүндөгү заттын жалпы массасын табуу.

$m_{(чөкмө)} = m(AgBr) + m(AgCl) = 1{,}86\,г + 2{,}85\,г = 4{,}71\,г$

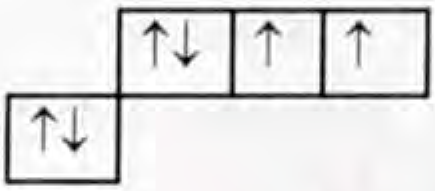
Жообу: 0,92 *г* магний бромиди жана 1,17 *г* натрий хлориди ашыкча түрүндө алынган күмүш нитраты менен аракеттенишинен алынган чөкмөнүн $m(AgBr, AgCl) = 4{,}71$ *г* болот.

Кычкылтек подгруппасындагы кычкылтек жана күкүрт элементтери алардын бирикмелери боюнча көнүгүү, маселе иштөө

1-көнүгүү. Кычкылтек жана күкүрт элементтеринин атомдорунун түзүлүшүнүн электрондук формуласын жазып, алардын электрондук катмарларынын окшоштук жана айырмачылык жактарын көрсөткүлө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$_{8}O$ жана $_{16}S$	1) Кычкылтек жана күкүрт элементтеринин атомдорунун түзүлүшүнүн көрсөткөн электрондук - формулаларын окуучуларга жаздыруу.
электрондук катмарлары – ?	

$^{16}_{8}O$ (+8) $1S^2\,2S^2\,2P^4$



$^{32}_{16}S$ (+16) $1S^2\,2S^2\,2P^6\,3S^2\,3P^4$

2) Бул элементтердин атомдорунун түзүлүшүндөгү окшоштук жана айырмачылык жактары.

а) окшоштуктары сырткы энергетикалык деңгээлдеринде алтыдан электрондун болушу. Айырмачылыктары энергетикалык деңгээлдеринде, кычкылтектин атомунун электрондук түзүлүш формуласында эки энергетикалык деңгээл, ал эми күкүрт элементинин атомунун түзүлүш формуласында үч энергетикалык деңгээл бар.

2-көнүгүү. Кычкылтектин терс жана оң кычкылдануу даражаларын көрсөткөн бирикмелеринен мисал келтирип формулаларын жазгыла. Кычкылтек сырткы энергетикалык деңгээлин толуктап, жетишпеген $2e^-$ электронду башкалардан алып, кычкылдануу даражасын – 2 төмөндөтөт.

М: H_2O, CO, CO_2, Na_2O, MgO, Al_2O_3 ж.б.

Кычкылтектен терс электрдүүлүгү жогору болгон фтор менен аракеттенишкенде оң кычкылдануу даражасын көрсөтөт.

М: OF_2, $H_2O_2(+2,+1)$

3-көнүгүү. Күкүрттүн эң жогорку кычкылдануу даражасын көрсөткөн түзүлүшүнүн электрондук формуласын жазгыла.

$^{32}_{16}S$ (+16) $1S^2\,2S^22P^63S^23P^4$; S^* (+16) $1S^2\,2S^22P^63S^13P^33d^2$.

4-маселе. 42,5 *г* натрий нитратын ажыратканда (н.ш.) канча көлөм кычкылтек бөлүнүп чыгат жана канча моль натрий нитрити пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(NaNO_3) = 42,5$ *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазып, реакцияга катышкан заттын массасын жана пайда болгон заттын көлөмүн аныктоо.
$V(O_2)$ – ? $\nu(NaNO_2)$ – ?	$\underset{2NaNO_3}{42,5г} \xrightarrow{t^\circ} 2NaNO_2 + \underset{O_2}{V(x)} \uparrow$

$M(NaNO_3) = 85$ *г/моль.*

$m(NaNO_3) = 85$ *г/моль* $\cdot 2$ *моль* $= 170$ *г*

$\nu(O_2) = 22,4$ *л/моль*

$(O_2) = 22,4$ *л/моль* $\cdot 1$ *моль* $= 22,4$ *л*.

2) 42,5 *г* натрий нитраты ажыраганда (н.ш.) бөлүнүп чыккан кычкылтектин көлөмүн чыгаруу.

Катыш түзүү: $\frac{42,5г}{170г} = \frac{V(x)}{22,4л}$; $V(x) = \frac{42,5г \cdot 22,4л}{170г} = 5,6л\ (O_2)$.

3) Натрий нитритинин молун табуу.

Катыш түзүү: $\frac{42,5г}{170г} = \frac{x\ моль}{2\ моль}$; $x\ (моль) = \frac{42,5г \cdot 2\ моль}{170г} = 0,5\ моль$

Жообу: 42,5 *г* натрий нитраты ажыраганда (н.ш) 5,6 *л* кычкылтек жана 0,5 *моль* натрий нитрити пайда болот.

5-маселе. 128 *г* кристаллдык күкүрт канча моль болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(S) = 128$ *г*	1) $\nu = \frac{m}{M}$ формуласын пайдаланып, 128 *г* күкүрт канча молду түзөрүн эсептөө.
ν – ?	

$$\nu = \frac{128\,г}{32} = 4\,моль.$$

Жообу: 128 *г* күкүрт 4 *мольду* түзөт.

6-маселе. Сатууга арналган темирдин сульфидинде 97% таза темир сульфиди кармалып жүрөт. 1 *кг* FeS темирдин сульфидинен (реактивден) (н.ш) канча көлөм күкүрттүү суутекти алууга болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(таза FeS) = 1 *кг* же 1000 *г* m(аралашмада FeS) = 97%	1) Реакциянын теңдемесин жазып, ага таянып эсептөө жүргүзүү.
$V(H_2S)$ – ?	

$$\overset{1\,кг}{FeS} + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + \overset{V(x)}{H_2S}\uparrow$$

$$m(FeS) = 88\,г/моль$$

$$m(FeS) = 88\,г/моль \cdot 1\,моль = 88\,г$$

$$1\,моль\,(H_2S) = 22{,}4\,л/моль$$

2) 1 *кг* аралашмадагы таза темирдин сульфидинин массасын чыгаруу.

Катыш түзүү: $\frac{1000}{m(x)} = \frac{100}{97}$; $m(FeS) = \frac{1000\,г \cdot 100\%}{97\%} = 970\,г$.

3) 970 *г* таза темирдин сульфиди реакцияга катышканда (н.ш.) бөлүнүп чыккан күкүрттүү суутектин көлөмүн эсептөө.

Катыш түзүү: $\frac{970}{88} = \frac{V(x)}{22{,}4\,л}$; $V(x) = \frac{970\,г \cdot 2\ \ ,4\,л}{88\,г} = 247\,л$.

Жообу: 1 *кг* 97% темирдин сульфидинен 247 *л* күкүрттүү суутекти алууга болот.

7-маселе. 16 *г* күкүрттүн (IV) оксиди пайда болушу үчүн канча грамм натрий сульфити туз кислотасы менен реакцияга кирет?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(SO_2) = 16$ *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазып ошонун негизинде
$m(Na_2SO_3)$ – ?	эсептөө. $Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + SO_2\uparrow + H_2O$

$$m(Na_2SO_3) = 126\ г/моль$$

$$m(Na_2SO_3) = 126\ г/моль\ \ 1\ моль = 126\ г$$

$$M(SO_2) = 64\ г/моль$$

$$m(SO_2) = 64\ г/моль \cdot 1\ моль = 64\ г.$$

2) 16 *г* күкүрттүн (IV) оксидин алуу үчүн канча грамм натрий сульфити туз кислотасы менен аракеттенишет.

Катыш түзүү: $\frac{m(x)}{126} = \frac{16}{64}$; $m(x) = \frac{126\,г \cdot 16\,г}{64\,г} = 31{,}5\,г$

Жообу: 16 *г* күкүрт (IV) оксидин алуу үчүн 31,5 *г* натрий сульфити туз кислотасы менен кошулат.

8-маселе. 320 *г* күкүрттүн (VI) оксидин көбүрөөк өлчөмдөгү сууга эритүү менен канча моль күкүрт кислотасын алууга болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(SO_3) = 320\ г$	1) Реакциянын теңдемесин жазуу.
$\nu(H_2SO_4) - ?$	$\overset{320\,г}{SO_3} + H_2O \rightleftarrows \overset{\nu(x)}{H_2SO_4}$

$$M(SO_3) = 80\ г/моль$$

$$m(SO_3) = 80\ г/моль \cdot 1\ моль = 80\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{320}{80} = \frac{\nu(x)}{1\,моль}$ $\nu(x) = \frac{320\,г \cdot 1\,моль}{80\,г} = 4\,моль$

Жообу: 320 *г* күкүрт (VI) оксидин сууга эритүүдөн 4 *моль* күкүрт кислотасы алынат.

9-маселе. 26,1 *г* барий нитраты бар эритмеге 0,25 *моль* натрий сульфатын кошушту, пайда болгон чөкмөнү чыпкалагандан кийин, фильтратта эмне калат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Ba(NO_3)_2 = 26{,}1\ г$ $\nu(Na_2SO_4) = 0{,}25\ моль$	1) Реакциянын теңдемесин жазуу. $\overset{26,1г}{Ba(NO_3)_2} + \overset{0,25моль}{Na_2SO_4} \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NaNO_3$
Фильтратта эмне калат – ?	

$$M(Ba(NO_3)_2 = 261\ г/моль$$

$$m(Ba(NO_3)_2 = 261\ г/моль \cdot 1\ моль = 261\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{261}{26{,}1} = \frac{1\,моль}{x\,моль}$ $\nu_{(x)} = \frac{26{,}1 \cdot 1\,моль}{261\,г} = 0{,}1\,моль\,(Na_2SO_4)$.

2) Реакцияга кирбей калган натрий сульфатынын молун эсептөө.

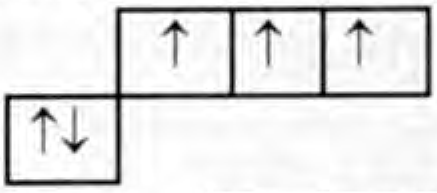
ν(ашыкча алынган натрий сульфатынын молу) = 0,25 *моль* – 0,1 *моль* = 0,15 *моль*.

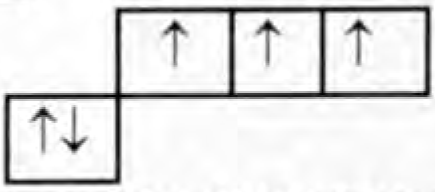
Жообу: 0,15 *моль* натрий сульфаты ашыкча алынгандыктан фильтратта натрий нитраты жана натрий сульфаты бар.

Азот подгруппасы боюнча маселе жана көнүгүүлөр иштөө

1-көнүгүү. Азот жана фосфордун атомунун электрондук түзүлүш формулаларын жазып, алардын атомунун электрондук түзүлүшүндөгү окшоштук жана айырмачылыктары кайсылар экендигин көрсөткүлө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$^{14}_{7}N$ $^{31}_{15}P$	1) Азот жана фосфор элементтеринин атомунун электрондук формулаларын жазып, электрондорду орбиталдарга жайгаштыруу.
Электрондук түзүлүшүн салыштыруу – ?	

$^{14}_{7}N$ (+7) $1S^2\ 2S^2\ 2P^3$ 

$^{31}_{15}P$ (+15) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^3$ 

2) Азот жана фосфор элементтеринин атомдорунун электрондук түзүлүш формулаларын салыштырып, окшоштук жана айырмачылык жактарын табуу.

Эки элементтин тең атомунун түзүлүшүнүн электрондук формулаларын салыштырганда сырткы энергетикалык деңгээлдеринде 5 электрондору бар. Сырткы энергетикалык деңгээлдеринде 5 тен электрондордун болушу көпчүлүк касиеттеринин окшоштугуна алып келет. Мисалы, азот жана фосфордун кычкылдануу сандары +5 жана –3 көрсөтүшөт (N_2O_5, P_2O_5, NH_3, PH_3).

Бул элементтердин атомунун түзүлүшүндөгү энергетикалык катмарлардын сандары ар башка, булар ар бир элемент жекече касиеттерди көрсөтө алганын себептери болуп саналат. (Азотто 2 энергетикалык деңгээл , ал эми фосфордо 3 энергетикалык деңгээл).

Азоттун атом радиусу 0,092 нм, фосфордун атом радиусу 0,128 нм. Полинг боюнча терс электрдүүлүгү N – 3, P – 2,1. Жогорку санап өткөн чоңдуктар алардын касиеттериндеги айырмачылыктары болуп саналат. Элементтердин сырткы энергетикалык деңгээлдериндеги бирдей сандагы электрондордун болушу аларды бир подгруппанын элементтери экендигин көрсөтөт.

2-көнүгүү. Валенттүүлүктүн электрондук теориясына таянып, азоттун: а) литий, б) магний, в) алюминий, г) кальций менен болгон реакциялардын теңдемелерин жазып, пайда болгон заттарды атагыла.

$$6\overset{0}{Li}+\overset{0}{N_2} \rightarrow 2\overset{+}{Li_3}\overset{-3}{N}$$ Литий нитриди.

$$3\overset{0}{Mg}+\overset{0}{N_2} \rightarrow \overset{+2}{Mg_3}\overset{-3}{N_2}$$ Магий нитриди.

$$2\overset{0}{Al}+\overset{0}{N_2} \rightarrow 2\overset{+3}{Al}\overset{-3}{N}$$ Алюминий нитриди.

$$3\overset{0}{Ca}+\overset{0}{N_2} \rightarrow \overset{+2}{Ca_3}\overset{-3}{N_2}$$ Кальций нитриди.

Азот металлдар жана суутек менен аракеттенишкенде терс электрдүүлүгү алардыкынан жогору болгондуктан толук катмар үчүн жетишпеген 3 электрондорду алардан кошуп алып, кычкылдануу даражасын -3 төмөндөтөт.

3-маселе. 34 *г* аммиакты кычкылдандырганда (н.ш.) алынган көлөмдөгү азоттун (II) оксидин андан ары кычкылдандырып азоттун (IV) оксидин алышты. Алынган массадагы азоттун оксидин сууда эритишти.

Канча массадагы азот кислотасы алынды?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(NH_3) = 34$ *г* $m(NO)$, $m(NO_2)$,	1) 34 *г* аммиакты кычкылдандыруудан алынган азоттун (II) оксидинин көлөмүн эсептөө.
$m(HNO_3) - ?$	$$\overset{34г}{4NH_3}+5O_2 \rightarrow \overset{V(x)}{4NO}+6H_2O$$

$$M(NH_3) = 17 \text{ г/моль}$$

$$m(4NH_3) = 17 \text{ г/моль} \cdot 4 \text{ моль} = 68 \text{ г}$$

$$V(NO) = 22{,}4 \text{ л/моль}$$

$$V(4NO) = 22{,}4 \text{ л/моль} \cdot 4 \text{ моль} = 89{,}6 \text{ л}.$$

Катыш түзүү: $\frac{34}{68} = \frac{V(x)}{89{,}6}$; $V(x) = \frac{34г \cdot 89{,}6}{68г} = 44{,}83 л(NO)$

2) 44,83 *л* азоттун (II) оксидин кычкылдандырганда алынган азоттун (IV) оксидинин массасын чыгаруу.

$$\overset{44{,}83}{2NO}+O_2 \rightarrow 2NO_2$$

$$V(NO) = 22{,}4 \text{ л/моль}.$$

$$V(2NO) = 22,4\ л/моль \cdot 2\ моль = 44,8\ л$$
$$M(NO_2) = 46\ г/моль$$
$$m(2NO_2) = 46\ г/моль \cdot 2\ моль = 92\ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{44,83}{44,8} = \frac{m(x)}{92г}$; $m(x) = \frac{44,83л \cdot 96г}{44,8л} = 96,06г$

3) 96,06 *г* азоттун (IV) оксидин сууда эриткенде канча массадагы азот кислотасы пайда болот.

$$\overset{92,07\ г}{3NO_2} + H_2O \rightarrow \overset{m(x)}{2HNO_3} + NO$$

$$M(NO_2) = 46\ г/моль$$
$$m(3NO_2) = 46\ г/моль \cdot 3\ моль = 138\ г$$
$$M(HNO_3) = 63\ г/моль$$
$$m(2HNO_3) = 63\ г/моль \cdot 2\ моль = 126\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{96,06}{138} = \frac{m(x)}{126}$; $m(x) = \frac{96,06 \cdot 126г}{138г} = 87,76\ г(HNO_3)$.

Жообу: 34 *г* аммиакты кычкылдандырып азоттун (II) жана (IV) оксиддерин алып, аны сууга эриткенде 87,76 *г* азот кислотасы пайда болот.

4-маселе. Теориялык жактан эсептегенде аммиактын мүмкүн болгон чыгышы 98% ти түзсө, 20 *г* аммоний хлориди менен 20 *г* кальций оксидинин аралашмасын ысытканда, канча массадагы аммиак бөлүнүп чыгат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(NH_4Cl) = 20\ г$ $m(CaO) = 20\ г$ (аммиактын чыгышы) = 98%	1) Реакциянын теңдемесин жазып баштапкы заттардын жана алынган аммиактын массаларын эсептөө.
$m(NH_3)$ – ?	$\overset{20г}{2NH_4Cl} + \overset{20г}{CaO} \rightarrow CaCl_2 + \overset{m(x)}{2NH_3} \uparrow + H_2O$

$$M(NH_4Cl) = 53,5\ г/моль$$
$$m(2NH_4Cl) = 53,5\ г/моль \cdot 2\ моль = 107\ г$$
$$M(CaO) = 56\ г/моль$$
$$m(CaO) = 56\ г/моль \cdot 1\ моль = 56\ г$$
$$M(NH_3) = 17\ г/моль$$
$$m(NH_3) = 17\ г/моль \cdot 2\ моль = 34\ г$$

2) 20 *г* аммоний хлориди менен канча грамм кальций оксиди реакцияга кирет?

Катыш түзүү: $\frac{20}{107} = \frac{m(x)}{56}$; $m_{(x)} = \frac{20\,г \cdot 56\,г}{107\,г} = 10{,}47\,г\,(CaO)$

m (ашыкча алынган кальций оксиди) = 20 *г* – 10,47 *г* = 9,53 *г*.

3) 10,43 *г* кальций оксиди аммоний хлориди менен аракеттенишкенде бөлүнүп чыккан аммиактын массасын табуу.

Катыш түзүү: $\frac{10{,}47}{56} = \frac{m(x)}{34}$; $m\,(x) = \frac{10{,}47\,г \cdot 34\,г}{56\,г} = 6{,}375\,г\,(NH_3)$

4) Теориялык чыгышына салыштырганда аммиактын чыгышы 98% ти түзгөн учурдагы аммиактын массасын эсептөө.

Катыш түзүү: $\frac{6{,}375}{m\,(x)} = \frac{100\%}{98\%}$; $m\,(x) = \frac{6{,}375\,г \cdot 98\%}{100\%} = 6{,}2\,г\,(NH_3)$

Жообу: Аммиактын практикалык чыгышы 98%ти түзгөндө 20 *г* аммоний хлоридине 20 *г* кальций оксидин таасир эткенде 6,2 *г* аммиак бөлүнүп чыгат.

5-маселе. 3,4 *г* аммиак 8 *г* хлордуу суутек менен аралаштырылган. Реакциянын натыйжасында кайсы зат канча моль алынды?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(NH_3) = 34\,г$ $m(HCl) = 8\,г$	1) Реакциянын теңдемесин жазып баштапкы заттардын кайсынысы ашыкча экендигин табуу.
Кайсы зат ν – ?	$\overset{3,4\,г}{NH_3} + \overset{8\,г}{HCl} \rightarrow NH_4Cl$

$$M\,(NH_3) = 17\ г/моль$$
$$m\,(NH_3) = 17\ г/моль \cdot 1\ моль = 17\ г$$
$$M\,(HCl) = 36{,}5\ г/моль$$
$$m\,(HCl) = 36{,}5\ г/моль \cdot 1\ моль = 36{,}5\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{3{,}4}{17} = \frac{m\,(x)}{36{,}5}$; $m\,(x) = \frac{3{,}4 \cdot 36{,}5}{17\,г} = 7{,}5\,г\ (HCl)$.

Хлордуу суутектен 0,5 *г* ашыкча алынган (8 *г* HCl – 7,5 HCl). Эсептөө аммиактын массасын пайдалануу менен жүргүзүлөт.

2) 3,4 *г* аммиак канча молду түзөт? Аны төмөнкү формула боюнча табууга болот:

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{3{,}4\,г}{17\,г} = 0{,}2\ моль.$$

Жообу: Аммиак менен хлордуу суутекти аралаштырганда 0,2 *моль* аммоний хлориди пайда болду.

6-маселе. Суюлтулган азот кислотасы, муздак жерде күкүрттүү суутекти эркин күкүрткө чейин кычкылдандырат. Реакциянын натыйжасында азоттун (II) оксиди жана суу пайда болот. 3,36 *л* күкүрттүү суутек кычкылданганда канча грамм күкүрт жана канча литр азоттун (II) оксиди алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(H_2S) = 3{,}36$ *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазып анын негизинде күкүрттүү суутектин көлөмүн, күкүрттүн массасын жана азоттун (II) оксидинин көлөмүн эсептөө:
$m(S)$ жана $V(NO)$ –?	

$$2H\overset{+5}{N}O_3 + \overset{3{,}36\,л}{3H_2}S \rightarrow \overset{x\,г}{3\overset{0}{S}} + \overset{x\,л}{2\overset{+2}{N}O} + 4H_2O$$

$$V(\text{н.ш.. } H_2S) = 22{,}4\ \textit{л/моль}$$

$$V(3\,H_2S) = 22{,}4\ \textit{л/моль} \cdot 3\ \textit{моль} = 67{,}2\ \textit{л}$$

$$M(S) = 32\ \textit{г/моль}$$

$$m\,(3S) = 32\ \textit{г/моль} \cdot 3\ \text{моль} = 96\ \textit{г}$$

$$V(NO) = 22{,}4\ \textit{л/моль}$$

$$V(2NO) = 22{,}4\ \textit{л/моль} \cdot 2\ \textit{моль} = 44{,}8\ \textit{л}.$$

2) 3,36 *л* күкүрттүү суутек кычкылданганда канча массадагы күкүрт жана канча көлөм азоттун (II) оксиди алынат.

Катыш түзүү: а) $\frac{3{,}36}{67{,}2} = \frac{m(x)}{96}$; $m(x) = \frac{3{,}36\,л \cdot 96\,г}{67{,}2\,л} = 4{,}8\,г\,(S)$

б) $\frac{3{,}36}{67{,}2} = \frac{V(x)}{44{,}8}$; $V(x) = \frac{3{,}36\,л \cdot 44{,}8\,л}{67{,}2\,л} = 2{,}21\,л\,(NO)$.

Жообу: 3,36 *л* күкүрттүү суутек кычкылданганда 4,8 *г* күкүрт жана 2,21 *л* азоттун (II) оксиди пайда болот.

7-маселе. 6,2 *кг* фосфор күйгөндө канча *кг* фосфордун (V) оксиди пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m\,(P) = 6{,}2$ *кг*	1) Реакциянын теңдемесин жазып, эсептөөнү ошонун негизинде жүргүзүү.
$m\,(P_2O_5)$ – ?	

$$\overset{6{,}2\,кг}{4P} + 5O_2 \rightarrow \overset{m(x)}{2P_2O_5}$$

$$M\,(P) = 31\ \textit{г/моль}$$

$$m\,(4P) = 31\ \textit{г/моль} \cdot 4\ \textit{моль} = 124\ \textit{г}$$

$$M\,(P_2O_5) = 142\ \textit{г/моль}$$

$$m\,(2P_2O_5) = 142\ \textit{г/моль} \cdot 2\ \textit{моль} = 284\ \textit{г}.$$

Грамм менен алынган чоңдуктарды маселенин шартына ылайыктуу *кг* айландыралы:

2) 6,2 *кг* фосфор күйгөндө канча кг фосфордун (V) оксиди алынат?

Катыш түзүү: $\frac{6{,}2\,кг}{124\,кг} = \frac{m(x)}{284}$; $m(x) = \frac{6{,}2\,кг \cdot 284\,кг}{124\,кг} = 14{,}2\,кг$.

Жообу: 6,2 *кг* фосфорду күйгүзгөндө 14,2 *кг* фосфордун (V) оксиди алынат.

8-маселе. Теориялыкка салыштырганда практикалык чыгышы 80%ти түзсө, 31 *т* кальций ортофосфатынан канча массадагы орто фосфор кислотасы алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m\,(Ca_3(PO_4)2) = 31$ *т* (практикалык чыгышы) = 80%	1) Химиялык реакциянын теңдемесинин негизинде 31 *т* кальций орто фосфатынан канча массадагы фосфор алынарын эсептөө.
$m(H_3PO_4)$ – ?	$\overset{31\,т}{Ca_3(PO_4)_2} + 5C + 3SiO_2 \rightarrow 3CaSiO_3 + 5CO\uparrow + \overset{m(x)}{2P}$

$$M\,(Ca_3(PO_4)_2 = 310\ г/моль$$
$$m\,(Ca_3(PO_4)_2 = 310\ г/моль \cdot 1\ моль = 310\ г$$
$$M\,(P) = 31\ г/моль$$
$$m\,(2P) = 31\ г/моль \cdot 2\ моль = 62\ г.$$

Табылган 310 *г* жана 62 *г* массаларды маселенин шартында көрсөтүлгөндөй тонна менен алабыз (310 *т*, 62 *т*).

Катыш түзүү: $\frac{31}{310} = \frac{m\,(x\,т)}{62}$; $m\,(x\,т) = \frac{31\,т \cdot 62\,т}{310\,т} = 6{,}2\,т$ (P)

2) 6,2 *т* фосфор күйгөндө канча массадагы фосфордун (V) оксиди алынат?

$$\overset{6{,}2\,т}{4P} + 5O_2 \rightarrow \overset{m(x\,т)}{2P_2O_5}$$

$$m\,(4P) = 31\ г/моль \cdot 4\ моль = 124\ г$$
$$M\,(P_2O_5) = 142\ г/моль$$
$$m\,(2P_2O_5) = 142\ г/моль \cdot 2\ моль = 284\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{6{,}2\,т}{124\,т} = \frac{m\,(x\,т)}{284\,т}$

$m(x\,т) = \frac{6{,}2\,т \cdot 284\,т}{124\,т} = 14{,}2\,т\,(P_2O_5)$ $m(P_2O_5) = 14{,}2\,т$

3) 14,2 *т* фосфордун (V) оксиди сууда эригенде канча тонна орто фосфор кислотасы алынат?

$$\overset{14,5т}{P_2O_5} + 3H_2O \rightarrow \overset{m(x\,т)}{2H_3PO_4}$$
$$\quad 142т \qquad\qquad\qquad 196т$$

$$M(H_3PO_4) = 98 \; г/моль$$
$$m\,(2H_3PO_4) = 196 \; г$$

Катыш түзүү: $\frac{14,2}{142} = \frac{m(x\,т)}{196}$; $\quad m(x\,т) = \frac{14,2\,т \cdot 196\,т}{142\,т} = 19,6\,т\,(H_3PO_4)$.

4) Ортофосфор киолотасынын чыгышы 80% түзгөндө канча тонна алынарын эсептөө.

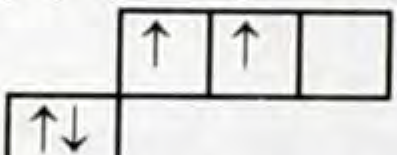
Катыш түзүү: $\frac{19,6}{x} = \frac{100}{80}$; $\quad m(x\,т) = \frac{19,6\,т \cdot 80\%}{100\%} = 15,7\,т\,(H_3PO_4)$

Жообу: Практикалык чыгышы 80%ти түзсө 31 *т* кальций орто фосфатынан 15,7 *т* орто фосфор кислотасы алынат.

Көмүртек подгруппасы боюнча маселе жана көнүгүүлөр иштөө

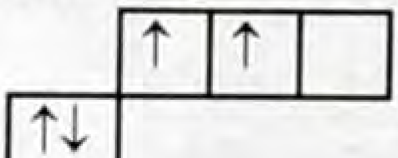
1-көнүгүү. Көмүртек жана кремний элементтеринин атомунун электрондук түзүлүш формулаларын жазып, алардын окшоштук жана айырмачылык белгилерин көрсөткүлө (атомунун түзүлүшү боюнча).

Берилди:	*Чыгаруу:*
$^{12}_{6}C$, $^{28}_{14}Si$ элементтеринин	1) Көмүртек жана кремний атомдорунун электрондук түзүлүш формулаларын жазуу.
Атомунун түзүлүшүндөгү окшоштук жана айырмачылыгы – ?	$^{12}_{6}C$ (+6) $1S^2\,2S^22P^2$,



Атом орбиталдарында электрондордун жайланышы жана электрондук булуттардын формалары

$^{28}_{14}Si$ (+14) $1S^2\,2S^22P^63S^23P^2$



2) Бул эки элементтердин атомдорунун электрондук түзүлүш формуласын салыштыруу аркылуу окшоштук жана айырмачылыктарын аныктагыла:

а) окшоштуктары сырткы энергетикалык деңгээлдеринде бирдей 4төн электрондору бар, алардын 2 электрону жупташкан 2 электрондору жалгыздан жайланышкандыгында;

б) көмүртек жана кремний элементтеринин атомунун түзүлүштөрүндөгү айырмачылыктары; атом ядросунун заряддарынын саны, энергетикалык деңгээлдеринин саны, атом радиустары, иондошуу потенциалы жана терс электрдүүлүгү болот.

Элементтер	Катар сандары	Электрондук түзүлүш формулалары	Атом радиустары, нм	Иондошуу потенциалы, кДж	Терс электрдүүлүгү (Полинг боюнча)
C	6	$1S^2 2S^2 2P^2$	0,0914	1088	2,5
Si	14	$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^2$	0,132	787	1,8

2-көнүгүү. Эмне үчүн кычкылтектин чөйрөсүндө көмүртек (II) оксиди күйөт, ал эми көмүртектин (IV) оксиди күйбөйт?

Бул суроого жооп берүүдө көмүртектин (II) оксидинде көмүртек өзүнүн жупсуз электрондорун кычкылтек менен кошулууда толук жумшабагандыктан ал дагы кычкылтек менен байланыш түзүү мүмкүнчүлүгүнө ээ, ошол себептен ал кычкылтекте күйөт.

Ал эми көмүртектин (IV) оксидинде кычкылтек менен көмүртек байланышканда көмүртек дүүлүккөн абалында келип чыккан 4 жупсуз электрондорун толук жумшаган. Анын кычкылтек менен андан ары байланышуу мүмкүнчүлүгү жок, ошондуктан ал күйбөйт.

3-маселе. 92% кальций карбонаты бар 500 *кг* акиташ ташын какшыта ысытканда канча массадагы көмүртектин (IV) оксиди алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (акиташ ташы) = 500 *кг* (кальций карбонаты) = 92%	1) Акиташ ташындагы (500 *кг*) кармалып жүргөн таза кальций карбонатын табуу.
$m(CO_2)$ – ?	

Катыш түзүү: $\frac{500}{x} = \frac{100}{92}$; $\quad m(x) = \frac{500\,кг \cdot 92\%}{100\%} = 460\ кг$

$$m(CaCO_3) = 460\ кг.$$

2.) 460 *кг* кальций карбонатын какшыта ысытканда канча массадагы көмүртектин (IV) оксиди алынат? Реакциянын теңдемесин жазуу:

$$\underset{100\,кг}{\overset{460\,кг}{CaCO_3}} \xrightarrow{t^o} CaO + \underset{44\,кг}{\overset{m(x\,кг)}{CO_2}}.$$

$$M(CaCO_3) = 100\ г/моль$$
$$m(CaCO_3) = 100\ г/моль \cdot 1\ моль = 100\ г$$
$$M(CO_2) = 44\ г/моль$$
$$m(CO_2) = 44\ г/моль \cdot 1\ моль = 44\ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{460}{100} = \frac{m(x\,кг)}{44}$; $m(x\,кг) = \frac{460\,кг \cdot 44\,кг}{100\,кг} = 202\ кг$.

$$m(CO_2) = 202\ кг.$$

Жообу: 92% кальций карбонаты бар 500 *кг* акиташ ташын ажыратканда 202 *кг* көмүртектин (IV) оксиди пайда болот.

4-маселе. Адам суткасына деми менен 1300 *г* көмүртектин (IV) оксидин бөлүп чыгарат. Нормалдуу шартта мындай массадагы көмүртектин (IV) оксиди канча көлөмдү ээлейт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$(CO_2) = 1300\ г$	1) 1300 *г* көмүртектин (IV) оксиди канча көлөмдү түзөрүн эсептөө.
$V(CO_2) - ?$	$M(CO_2) = 44\ г/моль$ $m(CO_2) = 44\ г/моль \cdot 1\ моль = 44\ г.$

Катыш түзүү: $\frac{1300}{44} = \frac{V(x)}{22,4}$; $V(x\,л) = \frac{1300\,г \cdot 22,4\,л}{44\,г} = 662\,л$.

$$V(CO_2) = 662\ л.$$

Жообу: 1300 *г* көмүртектин (IV) оксиди (н.ш) 662 *л* көлөмдү ээлейт.

5-маселе. 11,44 *г* кристалл түрүндөгү натрий карбонаты 4,24 *г* суусуз тузду пайда кылат. Кристаллдык туздагы суунун молекуласынын санын эсептеп чыгаргыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (крист.Na_2CO_3) = 11,44 *г* m (суусуз Na_2CO_3) = 4,24 *г*	1) 11,44 *г* кристаллдык туздагы сууну эсептөө. $m(H_2O) = m$(кристаллдык туз) – m(суусуз туз)
(кристаллдагы суунун молекуласынын санын) – ?	$m(H_2O) = 11,44\ г - 4,24\ г = 7,20\ г$ (суу) $m(H_2O) = 7,20\ г.$

2) 1 *моль* суусуз натрий карбонаты канча массадагы сууну кармап жүрөт?

$$M(Na_2CO_3) = 106\ г/моль$$
$$m(Na_2CO_3) = 106\ г/моль \cdot 1\ моль = 106\ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{4,24}{106} = \frac{7,20}{m(x\,г)}$; $m(x\,г) = \frac{106\,г \cdot 7,20\,г}{2,24\,г} = 180г$.

3) 180 *г* суу канча молду түзөрүн табуу.

$$\nu = \frac{m}{M}; \qquad \nu = \frac{180\,г}{18\,г} = 10\,моль.$$

$$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$$

Жообу: Кристаллдык туздагы суунун молекуласынын саны
10 *моль*, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$

6-маселе. 54 *г* кристаллдык содадан ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) 10%түү натрий карбонатынын эритмесин даярдоо үчүн канча массадагы суу талап кылынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = 54$ *г* $(Na_2CO_3) = 10\%$ эрит.	1) 54 *г* кристаллогидрат натрийде кармалып жүргөн суунун массасын эсептөө: $M(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = 286$ *г/моль* $m(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = 286$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* = 286 *г.*
10% (Na_2CO_3) – эритмесин даярдоого канча массадагы суу – ?	

Катыш түзүү: $\frac{54}{286} = \frac{m(x\,г)}{180}$; $m(x\,г) = \frac{54\,г \cdot 180\,г}{286\,г} = 34\,г \; (H_2O)$.

2) 54 *г* кристаллогидратындагы суусуз натрий карбонатынын массасын чыгаруу:

m (суусуз натрий карбонаты) = *m* (натрий кристаллогидраты) – $m(H_2O)$

m (суусуз Na_2CO_3) = 54 *г* – 34 *г* = 20 *г* (Na_2CO_3).

3) 10% натрий карбонатынын эритмесин даярдоо үчүн канча массадагы 20 *г* суусуз Na_2CO_3 кристаллогидраты туура келет?

Катыш түзүү: 100 : 10 = *x* : 20

$$x = \frac{100 \cdot 20}{10} = 200\,г.$$

4) 200 *г* кристаллогидраттын курамында кармалып жүргөн сууну эсептөө.

$m(H_2O) = m(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ эритмеси) – *m* (54 *г* кармалган суу) =

= 200 *г* – 34 *г* = 166 *г*

$$m(H_2O) = 166\,г$$

5) 166 *г* суудан 54 *г* кристаллогидрат кармап жүргөн сууну кемитип 10% эритмени даярдоо үчүн керек болгон суунун массасын табуу.

$$m(H_2O)\ 166\ г - m(H_2O)\ 34\ г = 132\ г\ \text{суу}.$$

Жообу: 54 *г* натрийдин кристаллогидратынын 10% эритмесин даярдоо үчүн 132 *г* суу керек болот.

7-маселе. Кумдун кокс менен болгон аралашмасын 2000°C электр мешинде ысытканда 70% жакын кремний жана 30% көмүртектен турган бирикме алынат. Реакциянын продуктусунун бири көмүртектин (II) оксиди болорун эске алып, реакциянын теңдемесин түзгүлө. Бул бирикмеден 1 *т* алуу үчүн, 2% кошундусу (аралашмасы) бар баштапкы заттардын ар биринен канча массадан алуу керек?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (карборунд 70% Si, 30%C) = 1 *т* m (1 *т* аралашма) = 2%	1) Реакциянын теңдемесин жазып, эсептөөнү ошонун негизинде жүргүзүү.
Баштапкы заттар: $m(SiO_2$ жана C) – ?	$SiO_2 + 3C \xrightarrow{2000^\circ} \underset{\text{карборунд}}{SiC} + 2CO\uparrow$

$$M(SiO_2) = 60\ г/моль$$
$$m(SiO_2) = 60\ г/моль \cdot 1\ моль = 60\ г$$
$$M(C) = 12\ г/моль$$
$$m(C) = 12\ г/моль \cdot 3\ моль = 36\ г.$$

2) Баштапкы заттардагы: SiO_2, C кармалып жүргөн 2% аралашманы табуу.

Катыш түзүү: $60 : 100 = x : 2;\quad x = \frac{60\% \cdot 2\ г}{100\%} = 1{,}2\ г$.

$$m(\text{аралашма}) = 1{,}2\ г$$
$$m(\text{таза } SiO_2) = m(\text{жалпы масса}) - m(\text{аралашма}) = 60\ г - 1{,}2\ г = 58{,}8\ г\ (SiO_2)$$
$$m(SiO_2) = 58{,}8\ г$$
$$36 : 100 = x : 2$$
$$m(x_2) = \frac{36\ г \cdot 2\%}{100\%} = 0{,}72\ г\ \text{(аралашма)}$$

$$m(\text{таза көмүртек}) = m(\text{жалпы масса}) - m(\text{аралашма})$$
$$m(\text{таза C}) = 36\ г - 0{,}72\ г = 35{,}28\ г\ (C)$$
$$m(C_T) = 35{,}28\ г$$

3) 1 *т* карборундду алыш үчүн канча *т* кремний жана көмүртек керек?

$$M(SiC) = 40\ г/моль$$
$$m(SiC) = 40\ г/моль \cdot 1\ моль = 40\ г.$$

Маселенин берилиш шартына ылайык массаларды *т* менен туюнтабыз.

а) 58,8 *т* : 40 = *x* : 1 $$m(x_T) = \frac{58{,}8\ т \cdot 1 т}{40 т} = 1{,}47\ т\ SiO_2$$

б) 36 : 40 = *x* : 1 $$m(x_T)\frac{36 т \cdot 1 т}{40 т} = 0{,}9\ т\ (C)$$

$$m(C) = 0{,}9\ т.$$

Жообу: 1 *т* карборунд алуу үчүн 2% аралашмасы бар баштапкы заттардан 1,47 *т* SiO_2 жана 0,9 *т* көмүртек керек.

8-маселе. Кадимки айнекте 13% натрий оксиди, 11,7% кальций оксиди жана 75,3% кремнийдин оксиди бар. Айнектин курамын формула менен туюнткула (оксиддердин бирикмеси түрүндө).

Берилди:	*Чыгаруу:*
Na_2O – 13% CaO – 11,7% SiO_2 – 75,3%	1) Айнектин курамын түзгөн оксиддердин массаларын эсептөө. M (Na_2O) = 62 *г/моль* *m* (Na_2O) = 62 *г/моль* · 1 *моль* = 62 *г* M(CaO) = 56 *г/моль* *m* (CaO) = 56 *г/моль* · 1 моль = 56 *г*
$(Na_2O)_x(CaO)_y(SiO_2)_z$ – ?	

M (SiO_2) = 60 *г/моль*

m (SiO_2) = 60 *г/моль* · 1 *моль* = 60 *г*.

2) Аталган оксиддердин молекулаларынын сандарын табуу.

Катыш түзүү: $\frac{13}{62} : \frac{11{,}7}{56} : \frac{75{,}3}{60}$;

$$x : y : z = 0{,}2 : 0{,}2 : 1{,}25$$

$$x : y : z = \frac{0{,}2}{0{,}2} : \frac{0{,}2}{0{,}2} : \frac{1{,}25}{0{,}2}$$

$$x : y : z = 1 : 1 : 6$$

Айнектин формуласы $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$.

Жообу: Кадимки айнектин формуласы: $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$.

9-маселе: 20 *г* кальций жана магний карбонаттарынын аралашмасына туз кислотасын таасир эткенде (н.ш) 4,6 *л* көмүртектин (IV) оксиди алынды. Аралашмадагы карбонаттардын массалык үлүштөрүн аныктагыла (процент менен).

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m\ (CaCO_3, MgCO_3) = 20\ г$ $V(CO_2) = 4,69\ л$	1) Реакциянын теңдемелерин жазып, анын негизинде баштапкы заттардын массасын жана көмүртектин (IV) оксидинин көлөмүн эсептөө.
Аралашмадагы карбонаттардын % кармалып жүрүшүн – ?	а) $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$ б) $MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$

$$M\ (CaCO_3) = 100\ г/моль$$
$$m\ (CaCO_3) = 100\ г/моль \cdot 1\ моль = 100\ г$$
$$M(MgCO_3) = 84\ г/моль$$
$$m\ (MgCO_3) = 84\ г/моль \cdot 1\ моль = 84\ г$$
$$V(CO_2) = 22,4\ л/моль$$
$$V\ (н.ш.\ CO_2) = 22,4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22,4\ л\ .$$

2) Химиялык реакциянын теңдемесине таянып ар бир учурда бөлүнүп чыккан көмүртектин (IV) оксидинин көлөмдөрүн эсептеп чыгуу.

а) $100\ г_{\ CaCO_3}$ —— $22,4\ л_{CO_2}$ $100 : 22,4 = x : y$
   $x\ г_{\ CaCO_3}$ —— $y\ л_{CO_2}$ $0,224\ x = y$

б) $84\ г_{\ MgCO_3}$ —— $22,4\ л_{CO_2}$
   $(20 - x)_{MgCO_3}$ — $(4,69 - y)$

в) катыш түзүү: $100 : 22,4 = x : y$

г) $84 : 22,4 = (20 - x) : (4,69 - v)$

д) $84\ г : 22,4\ л = (20\ г - x\ г) : (4,69\ л - yл)$
   $22,4\ л\ x - 8y - 54 = 0.$

Жогорку теңдемелердин системасын чыгарганда $x = 15\ г$

$$20\ г - x\ г = 20\ г - 15\ г = 5\ г$$

«v» менен бөлүнүп чыккан көмүртектин (IV) оксиди белгиленген.

$$20 : 100 = 15 : x$$
$$x = \frac{100\% \cdot 15г}{20г} = 75\%\ (CaCO_3)$$
$$20 : 100 = 5 : x$$
$$x = \frac{100\% \cdot 5г}{20г} = 25\%\ (MgCO_3)$$

Жообу: 20 г аралашманын 75% кальций карбонаты жана 25% магний карбонаты түзөт.

Айрым металлдарды окутууда иштелүүчү маселелер жана көнүгүүлөр

1-көнүгүү. Металл эместердин атомунун түзүлүшүнөн металлдардын атомунун электрондук түзүлүштөрүнүн айырмачылыгын көрсөткүлө (негизги подгруппадагы натрий, кальций жана алюминий элементтеринин мисалында).

Чыгаруу:

$^{23}_{11}Na$ (+11) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ \ 3S^1\ 3P^0$

$^{40}_{20}Ca$ (+20) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ \ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2$

$^{27}_{13}Al$ (+13) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ \ 3S^2\ 3P^1$

Жогорку атомдорунун электрондук формуласы берилген металлдардын сырткы энергетикалык деңгээлдериндеги электрондордун саны $1e^- - 3e^-$ чейин жайгашканын байкадык. Бул элементтердин сырткы энергетикалык деңгээлдери толукталды.

Ал эми металл эмес C, N, S элементтеринин атомунун электрондук түзүлүш формуласын эске түшүрсөк:

$^{12}_{6}C$ (+6) $1S^2\ 2S^2\ 2P^2$

$^{14}_{7}N$ (+6) $1S^2\ 2S^2\ 2P^3$

$^{32}_{16}S$ (+16) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$

Бул элементтердин атомдорунун электрондук түзүлүш формулаларын анализдесек алардын сырткы энергетикалык деңгээлдеринде электрондордун саны $4e^- - 5e^- - 6e^-$ электрондор жайгашканын байкадык. Металлдар менен металл эместердин негизги подгруппасындагы элементтердин атомунун электрондук формуласында көрүнүп тургандай, сырткы электрондук деңгээлдеги электрондордун сандары менен айырмаланышат. Металлдардын сырткы энергетикалык деңгээлдеринде электрондордун саны $1e^- - 3e^-$ чейин, ал эми металл эместерде электрондордун сырткы энергетикалык деңгээлиндеги сандары $4e^- - 6e^-$ чейин болот деп жыйынтыкка келдик.

2-маселе. Ашыкча алынган туз кислотасына 200 *г* кальций карбонатын таасир эткенде бөлүнүп чыккан көмүртектин (IV) оксидин, 60 *г* натрий гидроксидин кармап жүргөн эритме аркылуу өткөзүштү. Пайда болгон тузду атап, анын массасын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CaCO_3) = 200\ г$ $m(NaOH) = 60\ г$	1) Реакциянын теңдемесин жазып, бөлүнүп чыккан көмүртектин (IV) оксидинин массасын аныктоо.
$m(Na_2CO_3) - ?$	$\overset{200\,г}{CaCO_3} + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + \overset{m(V)}{CO_2}$

$$M(CaCO_3) = 100\ г/моль$$

$$m(CaCO_3) = 100\ г/моль \cdot 1\ моль = 100\ г$$

$$M(CO_2) = 44\ г/моль$$

$$m(CO_2) = 44\ г/моль \cdot 1\ моль = 44\ г$$

Катыш түзүү: $\dfrac{200\,г}{100\,г} = \dfrac{m(x\,г)}{44\,г}$; $\quad m(x\,г) = \dfrac{200\,г \cdot 44\,г}{100\,г} = 88\,г$

$$m(CO_2) = 88\ г.$$

2) Реакциядан кийин алынган көмүртектин (IV) оксиди 60 *г* натрий гидроксиди менен аракеттенишкенде пайда болгон туздун массасын аныктоо.

$$\overset{60\,г}{2NaOH} + \overset{m(xT)}{CO_2} \rightarrow \overset{m(xT)}{Na_2CO_3} + H_2O$$

$$M(NaOH) = 40\ г/моль$$

$$m(NaOH) = 40\ г/моль \cdot 2\ моль = 80\ г$$

$$M(CO_2) = 44\ г/моль$$

$$m(CO_2) = 44\ г/моль \cdot 1\ моль = 44\ г$$

Катыш түзүү: а) $\dfrac{60}{80} = \dfrac{m(x\,г)}{44}$; $\quad m(x\,г) = \dfrac{60\,г \cdot 44\,г}{80\,г} = 33\,г$

$$m(CO_2) = 33\ г$$

б) $\dfrac{33}{44} = \dfrac{m(x\,г)}{106}$; $\quad m(x\,г) = \dfrac{33\,г \cdot 106\,г}{44\,г} = 79{,}5\,г$

$$m(Na_2CO_3) = 79{,}5\ г.$$

Жообу: 200 *г* кальций карбонатына туз кислотасын таасир эткенде алынган көмүртектин (IV) оксидин 60 *г* натрий гидроксидинин эритмесине таасир эткенде натрий карбонаты алынды анын массасы 79,5 *г* барабар болду.

3-маселе. 2,3 *г* натрийди 100 *г* сууга эритишти. Алынган эритмедеги натрий гидроксидинин массалык үлүшүн аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (Na) = 2,3 *г* m (H_2O) = 100 *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазып, 2,3 *г* натрий суу менен аракеттенишкенде пайда болгон натрий гидроксидинин массасын аныктоо.
(NaOH) – ?	

$$\overset{2,3\,г}{2Na} + 2H_2O \rightarrow \overset{m(x\,г)}{2NaOH} + H_2\uparrow$$

$$M\,(Na) = 23\ г/моль$$

$$m\,(2Na) = 23\ г/моль \cdot 2\ моль = 46\ г$$

$$M\,(NaOH) = 40\ г/моль$$

$$m\,(2NaOH) = 40\ г/моль \cdot 2\ моль = 80\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{2,3}{46} = \frac{m(x\,г)}{80}$; $\quad m(x\,г) = \frac{2,3\,г \cdot 80\,г}{46\,г} = 4\,г$

$$m\,(NaOH) = 4\ г.$$

2) 4 *г* натрий гидроксиди эрип жүргөн эритменин жалпы массасын таап, эрип жүргөн заттын массалык үлүшүн эсептегиле.

m (жалпы эритме) = m (эриткич) + m (эрип жүргөн зат).

m (жалпы эритме) = 100 + 4 = 104 *г*.

$$\omega = \frac{4\,г}{104\,г} = 0,038 \text{ же } 3,8\% .$$

Жообу: 2,3 *г* натрий суу менен аракеттенишкенде пайда болгон натрий гидроксидинин эритмедеги массалык үлүшү 0,038 же 3,8% болот.

4-маселе. 46 *г* доломитти ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$) көмүртектин (IV) оксиди толук бөлүнүп чыкканга чейин какшыта ысытканда, анын массасы канчага азаят?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$) = 46 *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазуу.
m ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$) – канчага азаят – ?	

$$\overset{46\,г}{CaCO_3 \cdot MgCO_3} \rightarrow CaO + MgO + \overset{m(x\,г)}{2CO_2}\uparrow$$

$$M\,(CaCO_3 \cdot MgCO_3) = 184\ г/моль$$

$$m\,(CaCO_3 \cdot MgCO_3) = 184\ г/моль \cdot 1\ моль = 184\ г$$

$$M\,(CO_2) = 44\ г/моль$$

$$m\,(2CO_2) = 44\ г/моль \cdot 2\ моль = 88\ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{46}{184} = \frac{m(x\,г)}{88\,г}$; $\quad m(x\,г) = \frac{46\,г \cdot 88\,г}{184\,г} = 22\,г\ (CO_2)$

$$m(CO_2) = 22\ г.$$

Жообу: 46 *г* доломиттин массасы 22 *г* азаят.

5-маселе. 1 *моль* натрий суу менен аракеттенишкенде бөлүнүп чыккан суутектин массасындай массадагы суутекти алуу үчүн, канча массадагы алюминий туз кислотасы менен аракеттенишет?

Берилди:	*Чыгаруу:*
ν (Na) – 1 *моль*	1) Натрий суу менен аракеттенишкендеги теңдемени жазып, 1 *моль* натрий суу менен аракеттенишкендеги суутектин массасын табуу.
m (H_2) жана m(Al)–?	

$$\overset{1\,моль}{2Na} + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + \overset{m(x\,г)}{H_2} \uparrow .$$

Реакциянын теңдемесинде 2 *моль* натрий суу менен аракеттенишкенде 2 *г* суутек пайда болсо, 1 *моль* натрий суу менен аракеттенишкенде 1 *г* суутек алынат.

$$m\,(H_2) = 1\ г.$$

2) 1 *г* суутекти алуу үчүн канча грамм алюминий туз кислотасы менен аракеттенишет?

Реакциянын теңдемесин жазып эсептөөнү теңдеменин негизинде жүргүзүү:

$$\overset{m(x\,г)}{2Al} + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + \overset{1г}{3H_2} \uparrow$$

$$M(Al) = 27\ г/моль$$

$$m\,(Al) = 27\ г/моль \cdot 2\ моль = 54\ г$$

$$M(H_2) = 2\ г/моль$$

$$m\,(3H_2) = 2\ г/моль \cdot 3\ моль = 6\ г$$

Катыш түзүү: $\dfrac{m(x\,г)}{54} = \dfrac{1г}{6г}$; $\quad m(x\,г) = \dfrac{54\ г \cdot 1г}{6г} = 9г \quad m(Al) = 9г$.

Жообу: 1 *моль* натрий суу менен аракеттенишкенде бөлүнүп чыккан массадагы суутекти алуу үчүн 9 *г* алюминий туз кислотасы менен аракеттенишет.

6-көнүгүү. Алюминийдин жегич натрий менен аракеттенүү реакциясынын молекулалык жана иондук теңдемелерин түзүү.

$$2\overset{0}{Al} + 2NaOH + 2\overset{+}{H_2}O \xrightarrow{t^o} 2Na\overset{+3}{Al}O_2 + 3\overset{0}{H_2} \uparrow \ (Т.М.Т)$$

$$2\overset{0}{Al} + 2Na^+ + 2OH^- + 2\overset{+}{H_2}O \xrightarrow{t^o} 2Na^+ + 2AlO^-{}_2 + 3H_2 \uparrow \ (Т.И.Т)$$

$$2\overset{0}{Al} + 2OH^- + 2H_2O \longrightarrow 2AlO_2^- + 3H_2 \uparrow \ (К.И.Т)$$

7-көнүгүү. Суюлтулган азот кислотасы менен алюминийдин аракеттенүү теңдемесин түзүү.

$$8\overset{0}{Al}+30H\overset{+5}{N}O_3 \longrightarrow 8\overset{+3}{Al}(NO_3)_3+3\overset{-3}{N}H_4NO_3+9H_2O\uparrow$$

суюл

8	$\overset{0}{Al}-3e^- \rightarrow Al^{+3}$	Кычкылданды – калыбына келтиргич
3	$\overset{+5}{N}+8e^- \longrightarrow N^{-3}$	Калыбына келди кычкылдандыргыч

8-көнүгүү. Алюминийдин гидроксидинин кислоталар жана жегичтер менен аракеттенишинин молекулалык жана иондук теңдемелерин түзүү.

а) $Al(OH)_3+3HCl \rightarrow AlCl_3+3H_2O$ (Т.М.Т)

$Al(OH)_3+3H^++3Cl^- \rightarrow Al^{3+}+3Cl^-+3H_2O$ (Т.И.Т)

$Al(OH)_3+3H^+ \rightarrow Al^{3+}+3H_2O$ (К.И.Т)

б) $Al(OH)+NaOH \rightarrow NaAlO_2+2H_2O$ (Т.М.Т)

$Al(OH)_3+Na^++OH^- \rightarrow AlO^-_2+2H_2O$ (Т.И.Т)

$Al(OH)_3+OH^- \rightarrow AlO^-_2+2H_2O$ (К.И.Т)

Маселелер жана көнүгүүлөр

1-көнүгүү. Хлор көмүртектин (IV) оксидинен канча эсе оор. Эсептөө жолун көрсөткүлө.

(*Жообу:* 1,6 эсе оор).

2-көнүгүү. Лабораториялык тажрыйбанын учурунда пайда болгон хлордун ашыкча өлчөмүн сиңирип алуу үчүн айнек идиш кандай зат менен толтурулган болот?

(*Жообу:* суу же жегичтердин эритмелери менен толтурса болот).

3-маселе. 43,5 *г* марганецтин (IV) оксидин туз кислотасына таасир эткенде (н.ш) канча көлөм хлор бөлүнүп чыгат?

(*Жообу:* 43,5 *г* MnO_2 туз кислотасы менен аракеттенишкенде 11,2 *л* хлор бөлүнөт).

4-маселе. Туз кислотасына цинкти таасир эткенде 2,5 *г* суутек алынган. Бул учурда канча моль туз кислотасы реакцияга кирген?

(*Жообу:* 2,5 *моль* туз кислотасы реакцияга катышкан).

5-маселе. 192 *г* күкүрт канча молду түзөт?

(*Жообу:* 6 моль).

6-маселе. 22 *г* темирдин сульфиди туз кислотасы менен аракеттенишкенде бөлүнүп чыккан күкүрттүү суутекти күйгүзгөндө канча массадагы күкүрттүн (IV) оксиди пайда болот?

(*Жообу:* 22 *г* темирдин сульфиди туз кислотасы менен аракеттенишкенде 8,5 *г* күкүрттүү суутек пайда болуп, ал күйгөндө 16 *г*, күкүрттүн (IV) оксиди алынат).

7-маселе. Натрий сульфити туз кислотасы менен аракеттенишкенде (н.ш) 5,6 *л* күкүрттүн (IV) оксидин алыш үчүн канча грамм натрий сульфити реакцияга кирген?

(*Жообу:* (н.ш) 5,6 *л* күкүрттүн (IV) оксидин алыш үчүн 31,5 *г* натрий сульфити реакцияга кирет).

8-маселе. 160 *г* күкүрттүн (IV) оксидин көп өлчөмдө алынган сууга эриткенде канча *моль* күкүрттүү кислотасын алууга болот?

(*Жообу:* 160 *г* күкүрттүн (IV) оксидин ашыкча алынган сууга эриткенде 2 *моль* күкүрт кислотасы алынат).

9-маселе. 0,25 *моль* азотту алуу үчүн канча массадагы аммоний нитритин ажыратыш керек?

(*Жообу:* 0,25 *моль* азотту (N_2) алуу үчүн 16 *г* аммоний нитрити (NH_4NO_2) ажыратылат).

10-маселе. Жогорку температурада азот металлдар менен аракеттенишип металлдардын нитриддерин пайда кылат. 10 *г* кальций азот менен аракеттенишкенде канча массадагы кальций нитриди алынат?

(*Жообу:* 10 *г* кальций азот менен аракеттенишкенде 12,1 *г* кальций нитриди алынат).

11-маселе. Лабораторияда аммиакты аммоний туздарына жегичтерди таасир этип алышат. 0,25 *моль* аммоний хлоридине кальций гидроксидин таасир эткенде (н.ш) канча көлөм аммиак бөлүнүп чыгат?

(*Жообу:* 0,25 *моль* аммоний хлоридине кальций гидроксидин таасир эткенде 5,6 *л* аммиак бөлүнүп чыгат).

12-маселе. Күкүрт кислотасын жана фосфордун (V) оксидин кургатуучу зат катары аммиакты кургатууда колдонууга болобу? Негизделген жооп бергиле.

(*Жообу:* Болбойт, анткени аммиак ал заттар менен аракеттенишип туздарды пайда кылат: $(NH_4)_2SO_4$, $(NH_4)_3PO_4$).

13-көнүгүү. Берилген туздардын ысытуудан ажыроо теңдемесин жазгыла: $(NH_4)_2CO_3$, NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$, NH_4Cl, NH_4NO_2, $(NH_4)_2Cr_2O_7$.

14-маселе. 65 *г* цинк суюлтулган азот кислотасы менен аракеттенишкенде канча грамм аммоний нитраты пайда болот?

(*Жообу:* 65 *г* цинк суюлтулган азот кислотасы менен аракеттенишкенде 0,25 *моль* аммоний нитраты пайда болот).

15-маселе. 164,5 *г* коргошун нитратын ажыратканда канча моль азоттун (IV) оксиди жана (н.ш) канча көлөм кычкылтек пайда болот?

(*Жообу:* 164,5 *г* коргошун нитратын ажыратканда канча 1 *моль* азоттун (IV) оксиди жана 5,6 *л* көлөмдөгү кычкылтек бөлүнүп чыгат).

16-көнүгүү. Силерге азоттун (IV) жана (II) оксиди берилди, бул газдардын кайсынысын суунун үстүндө жыйноого болот? Жообун негиздеп түшүндүргүлө.

17-маселе. 1 *кг* фосфорду алуу үчүн канча массадагы кальций фосфаты, көмүр жана кум керектелет?

(*Жообу:* 1 *кг* фосфорду алуу үчүн 5 *кг* кальций фосфаты, 0,97 *кг* көмүртек жана 2,9 *кг* кремнийдин (IV) оксиди жумшалат).

18-маселе. Кальций фосфидинин суу менен аракеттенүү реакциясынын теңдемесин түзгүлө. (Н.ш.) 1 *л* фосфин газын (PH_3) алуу үчүн канча массадагы кальций фосфиди суу менен аракеттенишет?

(*Жообу:* 1 *л* фосфин газын алуу үчүн 4,07 *г* кальций фосфиди суу менен аракеттенишет)

19-маселе. Фосфордун (V) оксидинин натрий гидроксиди менен аракеттенүү реакциясын жазгыла. 35,5 *г* фосфордун (V) оксиди натрий гидроксиди менен аракеттенгенде канча массадагы натрий фосфаты пайда болот?

(*Жообу:* 35,5 *г* фосфордун (V) оксиди натрий гидроксиди менен аракеттенгенде 88,2 *г* натрий фосфаты пайда болот).

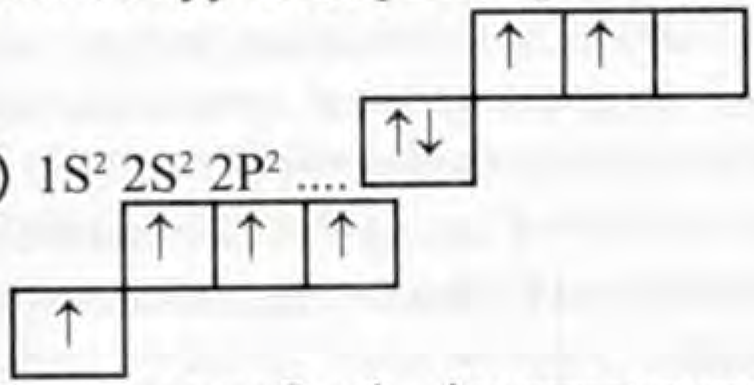
20-көнүгүү. Фосфорду пайдаланып кантип орто фосфор кислотасын алууга болот?

(*Жообу:* Фосфорду кычкылтекте күйгүзүп, анын (V) оксидин алып аны сууга таасир этип алышат, теңдемесин жазуу).

21-көнүгүү. Көмүртек жана кремний атомдорунун электрондук формулаларын жазып, алардын нормалдуу жана козголгон абалдагы валенттүүлүктөрүн жана кычкылдануу сандарын көрсөткүлө.

(*Жообу:* $^{12}_{6}C$ (+6) $1S^2\ 2S^2\ 2P^2$ ....

C^*



нормалдуу абалында II валенттүү +2, +4, –4 кычкылдануу сандары көмүртек дүүлүккөн же козголгон абалында IV валенттүүлүктү көрсөтөт.

Жогоркудай валенттүүлүктөрүн жана кычкылдануу даражасын көрсөткөн бирикмелери: CO, CO_2, CH_4.

Кремнийдин атомунун электрондук түзүлүш формуласынын сырткы электрондук катмарында $3S^2\ 3P^2$ 4 электрон жайланышып, көмүртекке окшош кычкылдануу сандарын жана валенттүүлүктү көрсөтөт: (+2), +4, –4, II, IV валенттүүлүктү көрсөтөт.

Бирикмелери: SiO, SiO_2 , SiH_4. Бул элементтердин кычкылдануу сандары (+2, +4, –4) менен валенттүүлүктөрү бирдей болушат.

22-маселе. Ашыгы менен алынган кычкылтекте көмүртектин (II) жана (IV) оксиддеринин 16 *мл* аралашмасын күйгүзгөндө, көлөм 2 *мл* кемиген. Бул аралашмадагы көмүртектин (II) оксидинин көлөмдүк үлүшү канча?

(*Жообу:* Көмүртектин (II) оксидинин көлөмдүк үлүшү 25%).

23-маселе. 1 *л* көмүртектин (IV) оксидинин (н.ш) массасы канчага барабар?

(*Жообу:* 1 *л* көмүртектин (IV) оксидинин массасы 2 *г* барабар).

24-маселе. Акиташ ташынын ажыроо реакциясынын термохимиялык теңдемеси төмөнкүдөй: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow - 157$ кДж 1 *кг* акиташ ташын ажыратуу үчүн канча сандагы жылуулук талап кылынат?

(*Жообу:* 1 *кг* акиташ ташын толук ажыратуу үчүн 1570 кДж талап кылынат).

25-маселе. 0,264 *г* көмүртектүү күкүрттү (CS_2) күйгүзгөндө (н.ш) бөлүнүп чыккан күйүү продуктуларынын көлөмүн эсептегиле.

(*Жообу:* 0,264 *г* көмүртектүү күкүрт күйгөндө 0,233 *л* көмүртектин, күкүрттүн (IV) оксиддери пайда болот).

26-маселе. 1 *т* карборунду алуу үчүн кайсы материалдар канча өлчөмдө талап кылынат?

(*Жообу:* Карборунду (SiC) алуу үчүн 1,5 *т* SiO_2 жана 0,09 *т* көмүртек талап кылынат).

27-маселе. 1 *л* силанды (SiH_4) (н.ш) алуу үчүн кайсы заттар канча өлчөмдө алынат?

(*Жообу:* 1 *л* силанды алуу үчүн 4,285 *г* магний жана 13 *г* туз кислотасы 2,68 *г* кремний (IV) оксиди керек).

28-маселе. Натрий гидроксидинин эритиндисин электролиздегенде 1 *кг* натрий бөлүнүп чыкканда (н.ш) канча көлөм кычкылтек алынат?

(*Жообу:* Натрий гидроксидинин эритиндисин электролиздеп 1 *кг* натрий алганда 224 *л* кычкылтек бөлүнүп чыгат).

29-маселе. 196 *г* 10%түү күкүрт кислотасынын эритмесин нейтралдаштыруу үчүн 10%түү натрийдин гидроксидинин эритмесинен канча көлөм талап кылынат?

(*Жообу:* 196 *г* 10%түү күкүрт кислотасынын эритмесин нейтралдаштыруу үчүн 160 *г* натрий гидроксидинин эритмеси жумшалат).

30-маселе. 1 *л* суутек реакция учурунда бөлүнүп чыкса канча массадагы литий суу менен аракеттенишет?

(*Жообу:* 1 *л* суутек бөлүнүп чыгыш үчүн 0,625 *г* литий суу менен аракеттенишет).

31-маселе. 10% аралашмасы бар 1 *т* доломиттен ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$) канча массадагы магнийди алууга болот?

(*Жообу:* 118 *г* магний алынат).

32-маселе. 20 *г* кальций карбонатын ажыратканда алынган (массадагы) көмүртектин (IV) оксидин натрий гидроксидинин эритмеси аркылуу өткөзгөндө канча массадагы натрий карбонаты алынат?

(*Жообу:* 20 *г* кальций карбонатын ажыратканда алынган көмүртектин (IV) оксидин натрий гидроксиди аркылуу өткөзгөндө 21,2 натрий карбонаты алынат).

33-маселе. Эритмеде кармалып жүргөн Ca^{2+}, Sr^{2+} жана Ba^{2+} катиондорун эритмеден кантип бөлүп алууга болот? Молекулалык жана иондук теңдемесин түзгүлө.

(*Жообу:* Эритмеде кармалып жүргөн Ca^{2+}, Sr^{2+} жана Ba^{2+} катиондорун SO_4^{2-} – аниону менен бөлүп алууга болот).

34-маселе. 1,025 *г* барий хлоридин кармап жүргөн эритмеден барий катионун чөкмөгө өткөзүү үчүн 1 н аммоний карбонатынын эритмесинен канча *мл* алуу керек?

(*Жообу:* 1,025 *г* барий хлоридин кармап жүргөн эритмеден барий катионун чөкмөгө өткөзүү үчүн 1 н аммоний карбонатынын эритмесинен 10 *мл* керектелет).

35-маселе. 3 *л* аммиакты алуу үчүн (н.ш) канча массадагы алюминий нитриди суу менен аракеттенишет?

(*Жообу:* 5,49 *г* алюминий нитриди суу менен аракеттенишет).

36-маселе. 19,5 *г* алюминийдин гидроксидин алуу үчүн канча массадагы алюминий сульфаты натрий гидроксиди менен аракеттенишет?

(*Жообу:* 19,5 *г* алюминийдин гидроксидин алуу үчүн 98,33 *г* алюминий сульфаты керек болот).

37-маселе. 0,25 *моль* алюминийдин гидроксиди толук реакцияга катышыш үчүн канча грамм туз кислотасы керек жана канча моль суу пайда болот?

(*Жообу:* 0,25 *моль* алюминийдин гидроксиди толук реакцияга катышуу үчүн 27,375 *г* туз кислотасы керек жана 0,75 *моль* суу пайда болот.

38-көнүгүү. Алюминий хлориди менен аммоний сульфидинин аракеттенүү реакциясынын молекулалык жана иондук теңдемесин жазгыла.

39-көнүгүү. Алюминий хлоридинин жана алюминий сульфатынын гидролиз теңдемесин жазып, чөйрөнү көрсөткүлө.

40-көнүгүү. Алюминий хлориди менен натрий гидроксидин кошкондо эритмеде кандай ион болушу мүмкүн?

4.3. X класста органикалык химия курсунун негизин өздөштүрүүдө, алган билимдерин бышыктап бекемдөөдө жана алардын практикалык турмушта колдонууда керек болуучу маселе көнүгүүлөрдү иштетүү

Органикалык химия курсунун негизин А. М. Бутлеровдун заттардын түзүлүш теориясы, белгилүү закон ченемдүүлүктөр, органикалык түшүнүктөрдүн системасы, көптөгөн конкреттүү органикалык заттар ж. б. түзөт.

Ар бир илимдин негиздери аларга мүнөздүү «типтер системасы» жана «түшүнүктөрдүн системасы» аркылуу туюнтулуп чагылдырылат. Органикалык химия курсу көптөгөн химиялык түшүнүктөрдүн системасын мазмунуна камтыйт. Алар илимий түшүнүктөрдүн системасын түзүшөт.

Органикалык химия курсунда калыптандырылуучу илимий түшүнүктөр, органикалык эмес химия курсунун негизине таянып жүргүзүлөт.

Органикалык химия курсундагы негизги түшүнүктөрдү калыптандыруу окуучулардын психологиялык өзгөчөлүктөрүнө жана алардын органикалык эмес химия боюнча билимдерин эске алуу менен жүргүзүлөт.

Психологдор жана педагогдордун пикирлери боюнча түшүнүктөрдү калыптандырууда эки учурду эстен чыгарбоо зарылчылыгын айтышат.

1) Түшүнүктүн мазмунун кеңейтүүчү, өнүктүрүүчү негизди аныктап алуу (түшүнүктү өнүктүрүүдөгү таяныч материалдарды тандоо) аларга таянуу менен түшүнүктү өнүктүрүү жана жаңы түшүнүктү калыптандыруу.

2) Өспүрүмдүн түшүнүктү кабыл алуу жөндөмдүүлүгүн аныктап, алардын өнүгүү зонасына жакындоо менен чыныгы объектини, кубулушту пайдалануу аркылуу түшүнүктү өнүктүрүү же калыптандыруу.

Жогорку санап өткөн учурларды пайдаланганда кабыл алуу сезүүдөн башталып, кайрадан элестетүү, ойлонуу деңгээлдерининин негизинде түшүнүк калыптанат.

Түшүнүктү кабыл алуу булактарына окуучулардын буга чейинки билимдери, конкреттүү көрсөтмөлүүлүк, алардын түрлөрү, мазмунга жараша сөздөр болуп саналат.

Түшүнүктү калыптандырууда мугалим окуучулардын кабыл алуусунун эффективдүү формасын пайдаланып, алардын кызыгуусун жана ойлонуусун активдештирип, алардын иш аракеттерин билгичтик менен уюштуруп, «өзүнүн билгисин» келтирүү формасына жетишүү.

Көпчүлүк психологдор жана педагогдор өтүлгөн материалдарды системалуу кайталоо жана аларды жалпылоо менен түшүнүк өнүктүрүлөт анын мазмуну тереңдейт деп түшүндүрүшөт.

Жыйынтыктап айтканда түшүнүктү калыптандыруунун эки негизги баскычы бар:

1. Чыныгы объектинин жана кубулуштун негизинде.

2. Айлана-чөйрөнү таанып билүүдө абстрактуу ой жүгүртүү ыкмасын пайдалануу менен сөз аркылуу түшүнүктү калыптандыруу.

Психологдордун илимий изилдөөлөрүнүн жыйынтыгында түшүнүктү калыптандыруунун айрым эффективдүү учурлары төмөнкүлөр деп көрсөтүшөт:

1) окуучулардын билимди кабыл алуусуна жагымдуу психологиялык негиз түзүү, ал үчүн алардын иш-аракеттерин активдүү формага келтирүү жана материалдарды проблемалуу түшүндүрүү;

2) жекече түшүнүктөрдү калыптандырууда анын жалпы түшүнүктөрдүн системасындагы ордун алар менен байланышын көрсөтүү;

3) айрым учурларда түшүнүктү өздөштүрүү учурунда айлануу, көнүгүү жана маселелерди пайдалануу;

4) кабыл алынган түшүнүктөрдүн мазмунун тереңдетип алар боюнча билимди системалаштыруу жана билимди жалпылоодо көнүгүү, айлануу жана маселелер иштетүү;

5) түшүнүктү аң-сезимдүү кабыл алуусуна жетишүү үчүн химиялык эксперименттин мүмкүн болгон түрлөрүн жана эксперименталдык маселе иштөөгө жетишүү. Бул санап өткөн окутуу каражаттарын пайдалануу менен окуучулардын өз алдынча байкоосун, ойлоосун, иштөөсүн камсыз кылуу.

X класста органикалык химия курсунун негиздери менен тааныштырууда иштелүүчү көпчүлүк маселелер VIII–IX класстарда иштелген маселелердин типтери жана түрлөрүнүн негизинде жүргүзүлөт.

Айырмачылыктары: көнүгүүлөр, айлануулар жана маселе иштөө органикалык заттардын курамын, алардын ортосунда жүргөн айлануу процесстериндеги өзгөрүүлөргө, заттардын касиеттерине, алынышына жана колдонулуштарына ж.б. жараша болот. Демек, VIII–IX класстарда калыптанган окуучулардын маселе иштөө ыкмаларын X класстын материалдарына ыңгайлаштырып пайдалануу менен аларды жакшыртуу жана өнүктүрүү.

Мугалим окуучунун маселе иштөөдөгү билимин, ыкмасын жаңы шартка ыңгайлаштырууга аракеттерин жасап, маселе иштөөнүн оптималдуу ыкмаларын тандоого көмөктөшүүсү зарыл.

Газ абалындагы органикалык заттардын формуласын түзүү боюнча иштелүүчү маселелер (бууга жеңил өтүүчү заттар).

1-маселе. 3 *г* газ абалындагы углеводородду күйгүзгөндө 8,8 *г* көмүртектин (IV) оксиди жана 5,4 *г* суу пайда болду. Бул газдын аба боюнча тыгыздыгы ($D_{(аба)}$=1,03) болот. Ушул газдын курамын туюнткан молекулалык формуласын түзгүлө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m\,(CO_2) = 8{,}8\ г$ $m\,(H_2O) = 5{,}4\ г$ m (углевод) = 3 *г*	1) Углеводород күйгөндөн кийинки заттардын курамындагы көмүртек жана суутек элементтеринин массаларын аныктоо.
$C_xH_y - ?$	$M\,(CO_2) = 44\ г/моль$ $m\,(CO_2) = 44\ г/моль \cdot 1\ моль = 44\ г$ $M\,(H_2O) = 18\ г/моль$ $m\,(H_2O) = 18\ г/моль \cdot 1\ моль = 18\ г$

Катыш түзүү: а) $\frac{8{,}8}{44} = \frac{m(x\,г)}{12}; \qquad m(x\,г) = \frac{8{,}8 \cdot 12\,г}{44\,г} = 2{,}4\,г$

$$m(C) = 2{,}4\ г$$

б) $\frac{5{,}4}{18} = \frac{m(x\,г)}{2}; \qquad m(x\,г) = \frac{5{,}4 \cdot 2\,г}{18\,г} = 0{,}6\,г$

$$m\,(H) = 0{,}6\ г.$$

2) Көмүртектин (IV) оксидинин жана суунун (маселенин берилишиндеги заттардын) курамындагы көмүртек жана суутектин массаларына таянып, аталган элементтердин атомдорунун сандарын табуу.

Катыш түзүү: $C_xH_y = \frac{2{,}4}{12} : \frac{0{,}6}{1} = 0{,}2 : 0{,}6$

$$x : y = \frac{0{,}2}{0{,}2} : \frac{0{,}6}{0{,}2} = 1:3; \;\; CH_3$$

$$M\,(CH_3) = 15\ г/моль.$$

$$M\ (углеводороддуку) = 29 \cdot 1{,}03 = 29{,}8 \approx 30.$$

Эсептеп чыккан углеводороддун молдук массасын (30) CH_3 формуласынан келип чыккан молдук массага (15) бөлөбүз.

$$30 : 15 = 2$$

$$CH_3 \cdot 2 = C_2H_6.$$

Углеводороддун курамын туюнткан молекулалык формуласы:

C_2H_6	$H_3C - CH_3$
Этан	Структуралык формуласы

$M\,(C_2H_6) = 30\ г/моль.$

Жообу: 2,4 *г* (C) + 0,6 *г* = 3 *г* 3 *г* углеводород.

Чектүү углеводород этан (C_2H_6).

2-маселе. Суутек боюнча тыгыздыгы ($D(H_2) = 21$) 21 барабар болгон газ абалындагы углеводородду күйгүзгөндө 8,4 *л* көмүртектин (IV) оксиди жана 6,75 *г* суу пайда болду. Бул углеводороддун курамын түюнткан молекулалык формуласын түзгүлө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(CO_2) = 8{,}4$ *л* $m(H_2O) = 6{,}75$ *г* $D(H_2) = 21$	1) Маселенин шартында берилген (CO_2, H_2O) заттардын курамындагы көмүртек жана суутек элементтеринин массаларын табуу.
$C_xH_y - ?$	1 *моль* көмүртектин (IV) оксиди (н.ш) 22,4 *л/моль.*

$$V(CO_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22{,}4\ л$$

$$M(H_2O) = 18\ г/моль.$$

$$m(H_2O) = 18\ г/моль \cdot 1\ моль = 18\ г.$$

Катыш түзүү: а) $\frac{8{,}4}{22{,}4} = \frac{m(xг)}{12}$; $\quad m(xг) = \frac{8{,}4\ л \cdot 12\ г}{22{,}4 л} = 4{,}5 г$.

$$m(C) = 4{,}5\ г$$

б) $\frac{6{,}75}{18} = \frac{m(xг)}{2}$; $\quad m(xг) = \frac{6{,}75 г \cdot 2 г}{18 г} = 0{,}75 г$.

$$m(H_2) = 0{,}75\ г.$$

2) Маселенин шартында берилген суутектин тыгыздыгына карап аныктоочу углеводороддун молдук массасын эсептөө.

$$M = 2 \cdot 21\ г/моль = 42\ г/моль.$$

3) Бирикменин составындагы элементтердин атомунун сандарын чыгаруу.

$$C_xH_y = \frac{4{,}5}{12} : \frac{0{,}75}{1} = 0{,}375 : 0{,}75 \quad x : y = 0{,}375 : 0{,}75$$

алынган сандарды бүтүн санга келтирүү үчүн эки сандын кичинесине бөлүү:

$$x : y = \frac{0{,}375}{0{,}375} : \frac{0{,}75}{0{,}375} = 1 : 2$$

алынган $x : y$ дин сандык маанисин формулага коюп жазуу:

CH_2 – формуласы табылды.

$$M(CH_2) = 14\ г/моль$$

$$42\ г/моль : 14\ г/моль = 3$$

$$CH_2 \cdot 3 = C_3H_6.$$

Биз издеген заттын молекулалык формуласы C_3H_6 болуп чыкты. Заттын структуралык формуласы: $H_2C = CH - CH_3$.

2) Пропен же пропилен

$$M(C_3H_6) = 42 \text{ г/моль.}$$

Жообу: чексиз углеводород C_3H_6 – пропен.

3-маселе. 8,6 *г* углеводород күйгөндө 26,4 *г* көмүртектин (IV) оксиди жана 12,6 *г* суу пайда болду. Бул углеводороддун аба боюнча тыгыздыгы 2,966 барабар. Углеводороддун курамын туюнткан молекулалык формуласын түзгүлө жана анын мүмкүн болгон изомерлеринин формулаларын жазгыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(углевод.) = 8,6 *г* $m(CO_2) = 26,4$ *г* $m(H_2O) = 12,6$ *г*	1) Углеводороддун күйүү реакциясынын теңдемесин жазуу жана аба боюнча молдук массасын аныктоо.
C_xH_y –? Изомерлери –?	8,6 *г* углеводород + O_2 M(углеводород) = 2,966 · 29 = 86 *г/моль.*

2) Күйүү продуктуларындагы көмүртек менен суутектин массаларын табуу.

$$M(CO_2) = 44 \text{ г/моль}$$

$$m(CO_2) = 44 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 44 \text{ г}$$

$$M(H_2O) = 18 \text{ г/моль}$$

$$m(H_2O) = 18 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 18 \text{ г}$$

Катыш түзүү: а) $\frac{26,4\,г}{44} = \frac{m(x\,г)}{12}$; $m(x\,г) = \frac{26,4\,г \cdot 12\,г}{44\,г} = 7,2\,г$

$$m(C) = 7,2 \text{ г}$$

б) $\frac{12,6}{18} = \frac{m(x\,г)}{2}$; $m(x\,г) = \frac{12,6\,г \cdot 2\,г}{18\,г} = 1,4\,г$

$$m(H) = 1,4 \text{ г.}$$

3) Реакциянын продуктуларынын курамындагы көмүртек жана суутек элементтеринин атомдорунун санын эсептөө.

$$C_xH_y = \frac{7,2}{12} : \frac{1,4}{1} = 0,6 : 1,4 \;; \quad x : y = \frac{0,6}{0,6} : \frac{1,4}{0,6} = 1 : 2 \;; \; CH_2$$

$$M(CH_2) = 14 \text{ г/моль}$$

$$86 \text{ г/моль} : 14 \text{ г/моль} = 6 \text{ г.}$$

$$CH_2 \cdot 6 = C_6H_{12}$$

Углеводороддун формуласы: C_6H_{12} (гексен); $H_3C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH=CH_2$ (1-гексен)

$$M(C_6H_{12}) = 86 \text{ г/моль}$$

$$\overset{6}{H_3C}-\overset{5}{CH_2}-\overset{4}{CH_2}-\overset{3}{CH}=\overset{2}{CH}-\overset{1}{CH_3}$$

2-гексен

$$\overset{1}{H_3C}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH}=\overset{4}{CH}-\overset{5}{CH_2}-\overset{6}{CH_3}$$

3-гексен

4-маселе. Курамында 88,89% көмүртекти кармап жүргөн углеводороддун аба боюнча тыгыздыгы 1,862 *г*ге барабар. Бул углеводороддун курамын туюнткан молекулалык формуласын түзгүлө, анын изомерлерин жазып атагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
(С) = 88,89% (Н) = 11,11	1) Бирикменин курамындагы суутектин массалык үлүшүн эсептөө: 100 – 88,89 = 11,11% (Н) 2) Бирикменин составындагы көмүртек жана суутек элементтеринин атомдорунун санын чыгаруу.
$C_xH_y - ?$	

$$C_xH_y = \frac{88,89}{12} : \frac{11,11}{1} = 7,47 : 11,11$$

$$x:y = \frac{7,47}{7,47} : \frac{11,11}{7,47} = 1:1,5$$

Бирикменин курамында атомдор бүтүн кармалып жүрөт, ошондуктан суутек атомунун саны 1,5 бүтүн санга келтирүү үчүн көмүртек менен суутек атомдорун 2ге көбөйтөт.

$$x : y = (1 : 1,5) \cdot 2 = 2 : 3$$

$$C_2H_3;\ M(C_2H_3) = 27 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{аба}) = 29 \cdot 1,862 = 54 \text{ г/моль}$$

$$54 \text{ г/моль} : 27 \text{ г/моль} = 2$$

$$C_2H_3 \cdot 2 = C_4H_6$$

Бирикменин молекулалык формуласы C_4H_6 чексиз углеводород. Ал эки түрдүү изомерди пайда кылат:

$$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{C}-\overset{4}{CH_3},\quad \overset{1}{HC}\equiv\overset{2}{C}-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_3}$$

2-бутин 1-бутин

$$M(C_4H_6) = 54 \text{ г/моль.}$$

(*Жообу:* курамында 88,89% көмүртек атомун кармап жүргөн заттын молекулалык формуласы C_4H_6 – бутин, чексиз углеводород).

5-маселе. Бирикменин курамы 92,3% көмүртектен жана 7,7% суутектен турат. Суутек боюнча бул углеводороддун буусунун тыгыздыгы 39га барабар. Углеводороддун курамын туюнткан молекулалык формуласын түзүп, затты атагыла, структуралык формуласын жазгыла.

Берилди:

$\omega(C\%) = 92,3\%$
$\omega(H\%) = 7,7\%$
$D(H_2) = 39$

$C_xH_y - ?$

Чыгаруу:

1) Бирикменин курамындагы көмүртек жана суутек элементтеринин атомдорунун сандарын табуу.

$$C_xH_y = \frac{92,3}{12} : \frac{7,7}{1} = 7,7 : 7,7; \quad C : H = \frac{7,7}{7,7} : \frac{7,7}{7,7} = 1:1; \quad CH$$

$$M(CH) = 13 \text{ г/моль.}$$

2) Заттын суутек боюнча тыгыздыгына таянып, молдук массасын эсептөө.

$$M(\text{углеводород}) = 2 \cdot 39 = 78 \text{ г/моль.}$$

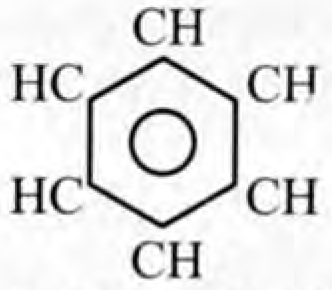
3) Углеводороддун молдук массасын эсептөөдөн алынган формуланын (CH) молдук массасына бөлүп бирикмедеги элементтердин атомдорунун санын чыгаруу.

$$78 \text{ г/моль} : 13 \text{ г/моль} = 6$$

$$CH \cdot 6 = C_6H_6.$$

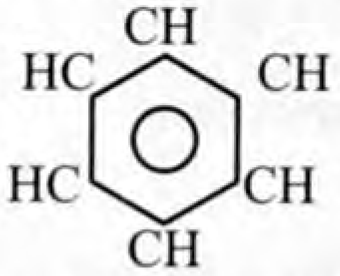
Бирикменин молекулалык формуласы C_6H_6 – бензол, ароматтык углеводороддун өкүлү.

$$M(C_6H_6) = 78 \text{ г/моль.}$$



Бензолдун структуралык формуласы.

(*Жообу:* Бирикменин курамын туюнткан молекулалык формуласы C_6H_6 – бензол).



6-маселе. 4,8 *г* органикалык затты күйгүзгөндө 6,6 *г* көмүртектин (IV) оксиди жана 5,4 *г* суу пайда болду. Бул заттын курамына кайсы элементтердин атомдору кирет жана анын курамын туюнткан молекулалык формуласы кандай? Заттын буусунун тыгыздыгы суутек боюнча 16га барабар.

Берилди:

m(органикалык зат) = 4,8 *г*
$m(CO_2)$ = 6,6 *г*
$m(H_2O)$ = 54 *г*
$D_{(H_2)}$= 16

Заттын курамына кайсы элементтер кирет?
$C_xH_yO_y$ – ?

Чыгаруу:

1) Реакциянын продуктусунун курамындагы көмүртек, суутек элементтеринин массаларын аныктоо:

$$M(CO_2) = 44 \text{ г/моль}$$
$$m(CO_2) = 44 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 44 \text{ г}$$
$$M(H_2O) = 18 \text{ г/моль}$$
$$m(H_2O) = 18 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 18 \text{ г}$$

Катыш түзүү: а) $\frac{6,6 г}{44} = \frac{m(x г)}{12}$; $\qquad m(x г) = \frac{6,6 г \cdot 12 г}{44 г} = 1,8 г$

$$m(C) = 1,8 \text{ г.}$$

б) $\frac{5,4}{18} = \frac{m(x г)}{2}$; $\qquad m(x г) = \frac{5,4 г \cdot 2 г}{18 г} = 0,6 г$

$$m(H_2) = 0,6 \text{ г.}$$

2) Бирикменин курамындагы кычкылтектин массасын табуу.
m(продуктунун курамы) = m(көмүртек) + m(суутек).
m(продуктунун курамы) = 1,8(C) + $0,6_{(H)}$ = 2,4 *г.*

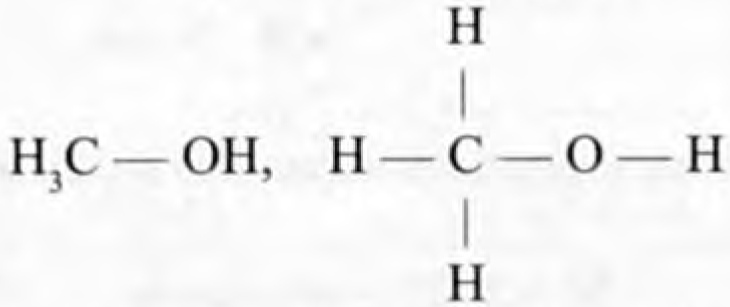
$$4,8 г - 2,4 г = 2,4 г (O_2).$$

3) Бирикменин курамы көмүртек, суутек жана кычкылтектен турат, бул элементтердин атомдорунун сандарын эсептөө.

$$C_xH_yO_z = \frac{1,8}{12} : \frac{0,6}{1} : \frac{2,4}{16} = 0,15 : 0,6 : 0,15$$

$$x : y : z = \frac{0,15}{0,15} : \frac{0,6}{0,15} : \frac{0,15}{0,15} = 1 : 4 : 1$$

CH_4O – метил спирти



Метил спиртинин структуралык формуласы.

Жообу: Бирикменин молекулалык формуласы CH_3– OH (CH_4O) метил спирти.

7-маселе. Суутек боюнча тыгыздыгы 22 болгон, составы 54,55% көмүртектен, 9,09% суутектен жана 36,36 % кычкылтектен турган бирикменин курамын туюнткан молекулалык формуласын түзгүлө. Изилдеген зат күмүш оксидин калыбына келтирип, кислотаны пайда кылат.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$D_{(H_2)} = 22$ $(C\%) = 54,55\%$ $(H\%) = 9,09\%$ $(O\%) = 36,36\%$	1) Көмүртек, суутек жана кычкылтектин атомдорунун сандарын төмөнкү формулалардын негизинде эсептөө:
$C_xH_yO_y - ?$	

$$\omega = \frac{n \cdot Ar}{M}; \qquad n = \frac{\omega \cdot M}{Ar};$$

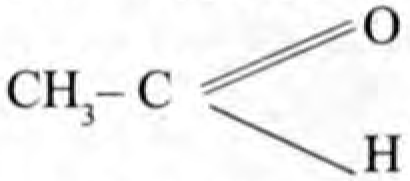
$$M = 2 \cdot D_{(H_2)} \qquad n = \frac{\omega \cdot 2 \cdot D_{(H_2)}}{Ar}$$

$$\omega(C) = 0,5455; \qquad \omega(H) = 0,0909; \qquad \omega(O) = 0,3636$$

$$n(C) = \frac{05455 \cdot 2 \cdot 22}{12} = 2; \quad n(H) = \frac{0,0909 \cdot 2 \cdot 2}{1} = 4; \quad n(O) = \frac{0,3636 \cdot 2 \cdot 22}{16} = 1$$

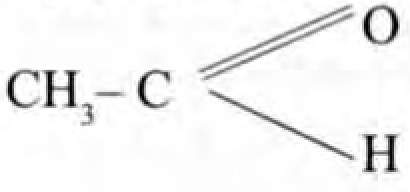
$$C_xH_yO_z = C_2H_4O;$$

C_2H_4O – молекулалык формула менен туюнтулган зат күмүш оксидинин аммиактагы эритмесинен күмүштү бөлүп чыгарып, кислотаны пайда кылган альдегид болуп саналат анын структуралык формуласы:



Жообу: C_2H_4O уксус альдегиди.

Анын структуралык формуласы:


болот.

2-ыкма

1) Суутек боюнча тыгыздыгына карап биз издеп жаткан заттын молдук массасы табылат:

$$M = 2 \cdot 22 = 44 \text{ г/моль}$$

2) Заттын молдук массасын бирикмедеги элементтердин массалык үлүштөрүнө бөлүп, алардын атомдорунун сандарын чыгаруу.

$$n = M \cdot \omega;$$

$$n_{(C)} = 44 \cdot 0,5455 = 24$$
$$n_{(H)} = 44 \cdot 0.0909 = 4$$
$$n_{(O)} = 44 \cdot 0.3636 = 16.$$

3) Эсептөөдөн табылган атомдорунун сандарын алардын салыштырмалуу атомдук массаларына бөлүү менен бирикмеде элементтин атомдорунан канча санда кармалып жүрөрүн аныктоо:

$$x : y : z = \frac{24}{12} : \frac{4}{1} : \frac{16}{16} = 2:4:1; \qquad C_2H_4O\ .$$

Жообу: C_2H_4O заттын молекулалык формуласы, анын структуралык формуласы $CH_3 - C\begin{smallmatrix} \diagup\!\!\diagup O \\ \diagdown H \end{smallmatrix}$ уксус альдегиди.

Маселени чыгаруунун 3-жолу – пропорция ыкмасын пайдаланып чыгаруу, аны өзүңөр иштегиле. Маселе чыгаруунун ар түрдүү ыкмалары болорун окуучулардын эсине түшүргүлө.

8-масале. 2,3 *г* зат күйгөндө 4,4 *г* көмүртектин (IV) оксиди, 2,7 *г* суу пайда болду. Бул заттын аба боюнча буусунун тыгыздыгы 1,59 болот. Бул заттын курамы кайсы элементтерден турат жана анын курамын туюнткан молекулалык формуласы кандай?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(зат) = 2,3 *г* $m(CO_2)$ = 4,4 *г* $m(H_2O)$ = 2,7 *г* $D_{(аба)}$ = 1,59	1) Реакциянын продуктусунун курамындагы көмүртек, суутек элементтеринин массаларын аныктоо: $M(CO_2) = 44$ *г/моль* $m(CO_2) = 44$ *г/моль* $\cdot$ 1 моль = 44 *г* $M(H_2O) = 18$ *г/моль* $m(H_2O) = 18$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* = 18 *г*.
Элемент –? $C_xH_yO_z$–?	

Катышын түзүү: а) $\dfrac{4,4г}{44} : \dfrac{m(xг)}{12}; \qquad m(xг) = \dfrac{4,4г \cdot 12г}{44г} = 1,2г$

$$m(C) = 1,2\ г.$$

б) $\dfrac{2,7}{18} = \dfrac{m(xг)}{2}; \qquad m(xг) = \dfrac{2,7г \cdot 2г}{18г} = 0,3\ г$

$$m(H) = 0,3\ г.$$

2) Реакциянын продуктуларынын курамындагы көмүртек менен суутектин массаларынын суммасын баштапкы заттын массасынан кемитип кычкылтектин массасын табуу.

а) Бирикмедеги суутек менен көмүртектин массалары:

$$m(C,H) = m(C) + m(H)$$

$$m(C,H) = 1{,}2\ г + 0{,}3 = 1{,}5\ г$$

б) 1,5 *г* көмүртек менен суутектин массасын баштапкы заттын массасынан кемитип, кычкылтектин массасын табуу.

$$m(O) = m(\text{зат}) - m(C,H)$$

$$m(O) = 2{,}3\ г - 1{,}5\ г = 0{,}8\ г$$

$$m(O) = 0{,}8\ г.$$

3) Бирикменин курамындагы көмүртек, суутек жана кычкылтек элементтеринин массаларына таянып, элементтердин атомдорунун санын эсептөө:

$$n(C,H,O) = \frac{1{,}2}{12} : \frac{0{,}3}{1} : \frac{0{,}8}{16} = 0{,}1 : 0{,}3 : 0{,}05$$

$$m(C,H,O) = \frac{0{,}1}{0{,}05} : \frac{0{,}3}{0{,}05} : \frac{0{,}05}{0{,}05} = 2 : 6 : 1.$$

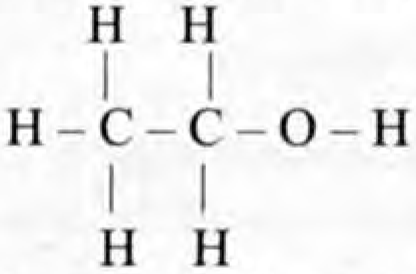
4) $C_xH_yO_z$ – формуладагы белгисиз элементтердин сандык маанисин коюп, заттын курамын туюнткан молекулалык формуласын аныктоо:

$$C_2H_6O \text{ – этил спирти}$$

$$M_{(аба)} = 1{,}59 \cdot 29 = 46{,}1.$$

Эмпирикалык формуласы табылган заттын структуралык формуласы:

$CH_3 - CH_2 - OH$;
кыскартылган
структуралык формуласы



структуралык формуласы

$M(C_2H_6O) = 46$ *г/моль*

Жообу: C_2H_6O – этил спиртинин молекулалык формуласы.

9-маселе. Бир негиздүү карбон кислотасы төмөнкүдөй курамга ээ болот: көмүртек – 26,10%, суутек – 4,35% жана кычкылтек – 69,55%. Ушул маалыматтардын негизинде бир негиздүү карбон кислотасынын молекулалык формуласын түзгүлө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\omega(C\%) = 26{,}10\%$ $\omega(H\%) = 4{,}35\%$ $\omega(O,\%) = 69{,}55\%$	1) Бирикменин курамындагы элементтердин проценттик кармалып жүрүшүнө карап атомдордун санын табуу.
$C_xH_yO_z$ – ?	$C_xH_yO_z = \frac{26{,}10}{12} : \frac{4{,}35}{1} : \frac{69{,}55}{16}$

$x : y : z = 2{,}18 : 4{,}35 : 4{,}35; \qquad x : y : z = \frac{2{,}18}{2{,}18} : \frac{4{,}35}{2{,}18} : \frac{4{,}35}{2{,}18}$

$$x : y : z = 1 : 2 : 2.$$

CH_2O_2 – заттын молекулалык формуласы. Ушул заттын курамындагы атомдордун жайланыш ырааттуулугу төмөнкүдөй:

$$H – COOH$$ – кумурска кислотасы.

Жообу: CH_2O_2 – кумурска кислотасынын молекулалык формуласы. Аны төмөнкүдөй жазсак болот H – COOH бир негиздүү карбон кислотасы.

10-маселе. Бирикменин курамы көмүртек – 40,68%, суутек – 5,08% жана кычкылтек – 54,24 % элементтеринен турат. Ушул заттын курамын туюнткан эки негиздүү карбон кислотасынын өкүлү акак кислотасынын молекулалык формуласын түзгүлө. Бул кислота кычкыл жана орто тузду пайда кылат.

Берилди:	*Чыгаруу:*
ω (C,%) = 40,68% ω (H,%) = 5,08% ω (O,%) = 54,24%	1) Бирикменин курамындагы элементтердин проценттик кармалып жүрүшүнө таянып атомдордун сандарын эсептөө:
$C_xH_yO_z$ – ?	$C_xH_yO_z = \frac{40{,}68}{12} : \frac{5{,}08}{1} : \frac{54{,}24}{16} = (1 : 1{,}5 : 1) \cdot 2 =$ $= (2 : 3 : 2) \cdot 2 = 4:6:4$

Бирикменин курамындагы атомдор бүтүн сандар түрүндө берилет, жогорку эсептөөдөн алынган сандарды бүтүн санга айландыруу үчүн төрткө көбөйтүшөт:

$$x : y : z = (1 : 1{,}5 : 1) \,.\, 4 = 4 : 6 : 4$$

$C_4H_6O_4$ – акак кислотасынын молекулалык формуласы. Акак кислотасы орто жана кычкыл тузду пайда кылгандыктан анын курамында эки карбоксил функционалдык тобу болот. Акак кислотасы эки негиздүү карбон кислотасына кирет. Ал төмөнкүдөй жазылат:

$$HOOC – CH_2 – CH_2 – COOH.$$

Жообу: $C_4H_6O_4$ эки негиздүү карбон кислотасынын өкүлү акак кислотасынын молекулалык формуласы, бирикменин курамындагы атомдордун жайланышын эске алсак анын кыскартылган структуралык формуласы төмөнкүдөй жазылат: $HOOC – CH_2 – CH_2 – COOH$.

11-маселе. Заттын массасын анализдегенде 0,4 массалык үлүш көмүртек, 0,0666 м.ү. суутек жана 0,5334 м.ү. кычкылтектен турганы далил болду. Ал заттын аба боюнча буусунун тыгыздыгы 2,07 *г/см*^{3} барабар. Бул заттын молекулалык формуласын тапкыла, аталышы кандай?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\omega(C) = 0{,}4$ $\omega(H) = 0{,}0666$ $\omega(O) = 0{,}5334$	1) Маселенин шартында берилген массалык үлүштөрдө элементтердин атомдорунун сандарын табуу. $Ar(C) = 12, Ar(H) = 1, Ar(O) = 16.$
$C_xH_yO_z - ?$	

$$C_xH_yO_z = \frac{0{,}4}{12} : \frac{0{,}0666}{1} : \frac{0{,}5334}{16}$$

$$x : y : z = \frac{0{,}0333}{0{,}0333} : \frac{0{,}0666}{0{,}0333} : \frac{0{,}0333}{0{,}0333} = 1 : 2 : 1$$

$$CH_2O \qquad M(CH_2O) = 30 \textit{ г/моль}$$

$$M_{(аба)} = 29 \cdot 2{,}07 = 60 \textit{ г/моль}$$

$$M (60 \textit{ г/моль}) : M (30 \textit{ г/моль}) = 2.$$

$$CH_2O \cdot 2 = C_2H_4O_2$$

Заттын молекулалык формуласы $C_2H_4O_2$, уксус кислотасы:

Уксус кислотасынын структуралык формуласы.

Жообу: $C_2H_4O_2$ – уксус кислотасы.

Углеводороддун алынышы, касиеттери жана колдонуштары боюнча маселе, көнүгүүлөрдү иштетүү.

12-маселе. 20,5 *г* натрий ацетатына натрон акиташын ($NaOH{\cdot}CaO$) таасир эткенде (н.ш) канча көлөм метан бөлүнүп чыгат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CH_3COONa) = 2{,}5$ *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазып, ошонун негизинде эсептөө:
$V(CH_4) - ?$	

$$\overset{2,5\ г}{CH_3COONa} + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + \overset{V(x\ л)}{CH_4} \uparrow$$

$$M (CH_3COONa) = 82 \textit{ г/моль}$$

$$m (CH_3COONa) = 82 \textit{ г/моль} \cdot 1 \textit{ моль} = 82 \textit{ г}$$

$$V(CH_4) = 22{,}4 \textit{ л/моль} \cdot 1 \textit{ моль} = 22{,}4 \textit{ л}.$$

Катыш түзүү: $\frac{20,5}{82} : \frac{V(x\,л)}{22,4\,л}$; $V(x\,л) = \frac{20,5\,г \cdot 22,4\,л}{82\,г} = 5,6\,л$.

Жообу: 20,5 *г* натрий ацетатына натрон акиташын таасир эткенде (н.ш) 5,6 *л* метан бөлүнүп чыгат.

13-маселе. 28 *г* этилбромидине калийдин гидроксидинин спирттеги эритмесин таасир эткенде (н.ш) канча көлөм этилен бөлүнүп чыгат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_2H_5Br) = 28\,г$	1) Реакциянын теңдемесине таянып катыш түзүү менен бөлүнүп чыккан этилендин көлөмүн эсептөө:
$V(C_2H_4) - ?$	

$$\overset{28г}{H_3C-CH_2-Br} + \underset{\text{спирттеги эритмеси}}{KOH} \rightarrow \overset{V(x\,л)}{C_2H_4} \uparrow + KBr + H_2O$$

$$M(C_2H_5Br) = 108\ г/моль$$

$$m(C_2H_5Br) = 108\ г/моль \cdot 1\ моль = 108\ г$$

$$V(C_2H_4) = 22,4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22,4\ л$$

Катыш түзүү: $\frac{28}{108} : \frac{V(x\,л)}{22,4}$; $V(x\,л) = \frac{28\,г \cdot 22,4\,л}{108\,г} = 5,8\,л$

$$V(C_2H_4) = 5,8\ л.$$

Жообу: (н.ш) 5,8 *л* этилен бөлүнүп чыгат.

14-маселе. 1 *кг* кальций карбидине сууну таасир эткенде (н.ш.) канча көлөм ацетилен алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CaC_2) = 1\,кг$	1) Карбид кальцийдин суу менен аракеттенишкен реакциясынын теңдемесин жазуу, теңдемеге таянып эсептөө:
$V(C_2H_4) - ?$	

$$\overset{1кг}{CaC_2} + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + \overset{V(x\,л)}{C_2H_2} \uparrow$$

$$M(CaC_2) = 64\ г/моль$$

$$m(CaC_2) = 64\ г/моль \cdot 1\ моль = 64\ г$$

1 *моль* ацетилен (н.ш) 22, 4 *л/моль* барабар.

$$V(C_2H_2) = 22,4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22,4\ л.$$

Катыш түзүү: $\frac{1000}{64} : \frac{V(x\,л)}{22,4}$; $V(x\,л) = \frac{1000\,г \cdot 22,4\,л}{64\,г} = 350\,л$.

$$V(C_2H_2) = 350\ л.$$

Жообу: 1 *кг* CaC_2 суу менен аракеттенишкенде (н.ш) 350 *л* ацетилен бөлүнүп чыгат.

2) 0,25 *моль* ацетилен нормалдуу шартта кандай көлөмдү ээлейт?

1 *моль* ацетилен (н.ш) 22, 4 *л/моль*

$$V(C_2H_2) = 22,4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22,4\ л$$

$$\frac{1\ моль}{0,25\ моль} : \frac{22,4\ л}{VC_2H_2} \qquad V(C_2H_2) = 5,6\ л.$$

Жообу: 0,25 *моль* ацетилен 5,6 *л* көлөмгө ээ болот.

15-маселе. Ысытылган алюминий оксиди бар түтүк аркылуу 100 *г* таза этил спиртин өткөзүштү. Натыйжада 33,6 *л* углеводород алынды. Реакцияга кирген спирт реакция үчүн алынган бардык спирттин канчалык массалык үлүшүн түзөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_2H_5OH) = 100\ г$ $V(C_2H_4) = 33,6\ л$	1) Реакциянын теңдемесинин негизинде канча массадагы спирт реакцияга катышкан?
ω (Реакцияга катышкан спирттин массалык үлүшү) – ?	$\overset{m(x\,г)}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow{t^\circ Al_2O_3} \overset{33,6\,л}{C_2H_4}\uparrow + H_2O$

$$M(C_2H_5OH) = 46\ г/моль$$

$$m(C_2H_5OH) = 46\ г/моль \cdot 1\ моль = 46\ г$$

1 *моль* (C_2H_5OH) ажыраганда 22,4 *л* этилен бөлүнүп чыкты.

Катыш түзүү: $\frac{m(x\,г)}{46\,г} : \frac{33,6\,л}{22,4\,л}$; $\qquad m(x\,г) = \frac{46\,г \cdot 33,6\,л}{22,4\,л} = 69\,г$

$$m(CH_3-CH_2-OH) = 69\ г.$$

Жообу: 100 *г* спирттин 69% ти реакцияга кирген.

16-маселе. 16,1 этилхлоридине калий гидроксидинин спирттеги эритмесин таасир эткенде (н.ш) канча көлөм этилен бөлүнүп чыкты?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_2H_5Cl) = 16,1\ г$	Реакциянын теңдемесин жазып, эсептөө жүргүзүү.
$V(C_2H_4)$ – ?	$\overset{16,1\,г}{CH_3-CH_2-Cl} + \underset{\text{спирттеги эритмеси}}{KOH} \rightarrow \overset{V(x\,л)}{C_2H_4}\uparrow + KCl + H_2O$

$$M(C_2H_5Cl) = 64,5 \text{ г/моль}$$

$$m(C_2H_5Cl) = 64,5 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 64,5 \text{ г}$$

$$m(C_2H_5Cl) = 64,5 \text{ г}$$

1 *моль* C_2H_4 (н. ш) 22,4 *л* көлөмгө ээ.

Катыш түзүү: $\frac{16,1}{64,5} : \frac{V(x\,л)}{22,4\,л}$; $V(x\,л) = \frac{16,1 \cdot 22,4\,л}{64,5\,г} = 5,6\,л\ (C_2H_4)$.

Жообу: Этил хлориди менен калий гидроксиди аракеттенишкенде (н.ш.) 5,6 *л* этилен бөлүнүп чыкты.

17-маселе. 10 $м^3$ метанды күйгүзүү үчүн канча көлөм кычкылтек талап кылынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(CH_4) = 10\ м^3$	Реакциянын теңдемесин жазып теңдөө, теңдеменин негизинде эсептөө:
$V(C_2H_4) - ?$	

$$\overset{10\ м^3}{CH_4} + \overset{(x\,л)}{\underset{2\ м^3}{2O_2}} \rightarrow \overset{m(x\,г)}{CO_2} + 2H_2O$$

(под CH_4: $1\ м^3$)

Катыш түзүү: $1\ м^3 : 10\ м^3 = 2\ м^3 : x м^3$

$$x\,м^3 = \frac{10\,м^3 \cdot 2\,м^3}{1\,м^3} = 20\,м^3.$$

Жообу: 10 $м^3$ метанды күйгүзүү үчүн 20 $м^3$ кычкылтек керек.

18-маселе. 5,6 *л* метанды кычкылтекте күйгүзгөндө канча кДж жылуулук бөлүнүп чыгат жана канча массадагы көмүртектин (IV) оксиди пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(CH_4) = 5,6\ л$	1) Метандын кычкылтекте күйүү реакциясынын термохимиялык теңдемесин жазуу, эсептөөнү теңдемеге таянып жүргүзүү.
кДж, $m(CO_2) - ?$	

$$\overset{5,6\,л}{CH_4} + 2O_2 \rightarrow \overset{m(x\,г)}{CO_2} + 2H_2O + \overset{x\ кДж}{880\ кДж}$$

1 *моль* CH_4 (н.ш) 22,4 *л*

$$M(CO_2) = 44 \text{ г/моль}$$

$$m(CO_2) = 44 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 44 \text{ г}$$

$$m(CO_2) = 44 \text{ г.}$$

Катыш түзүү: $\frac{5{,}6\,л}{22{,}4\,л} : \frac{x\ кДж}{880\ кДж}$; $x_{кДж} = \frac{5{,}6\,л \cdot 880\ кДж}{22{,}4\,л} = 220\ кДж$.

б) $\frac{5{,}6}{22{,}4} : \frac{m(x\,г)}{44}$; $m(x\,г) = \frac{5{,}6\ мл \cdot 44\ г}{22{,}4\ л} = 11\ г$.

$$m(CO_2) = 11\ г.$$

Жообу: 5,6 *л* метан кычкылтекте күйгүзгөндө 220 кДж жылуулук бөлүнүп чыкты, 11 *г* көмүртектин (IV) оксиди пайда болду.

19-маселе. 202 *г* хлорметанды алуу үчүн канча көлөм жана канча массадагы хлор керектелет?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m\ (CH_3Cl) = 202\ г$	1) Метанды хлордоо реакциясынын теңдемесин жазып, эсептөөнү теңдемеге таянып жүргүзүү:
$V,\ m\ (Cl_2) - ?$	$\overset{}{CH_4} + \overset{mV(x)}{Cl_2} \rightarrow \overset{202\,г}{CH_3Cl} + HCl$

$$M\ (CH_3Cl) = 50{,}5\ г/моль$$
$$m\ (CH_3Cl) = 50{,}5\ г/моль \cdot 1\ моль = 50{,}5\ г$$
$$M\ (Cl_2) = 71\ г/моль$$
$$m\ (Cl_2) = 71\ г/моль \cdot 1\ моль = 71\ г$$
$$V\ (Cl_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22{,}4\ л$$

Катыш түзүүү: а) $\frac{V(Cl_2)}{22{,}4\,л} : \frac{202}{50{,}5}$; $V(Cl_2) = \frac{22{,}4\,л \cdot 202\,г}{50{,}5\,г} = 89{,}6\,л$

б) $\frac{m(x\,г)}{71\,г} : \frac{202}{50{,}5}$; $m(x\,г) = \frac{71\,г \cdot 202\,г}{50{,}5\,г} = 284\,г$

$$m\ (Cl_2) = 284\ г.$$

Жообу: 202 *г* хлорметанды алуу үчүн 89,6 *л* жана 284 *г* хлор жумшалат.

20-маселе. Пропан абадан канча эсе оор (н.ш) жана 1 *л* пропан канча массага ээ болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(C_3H_8) = 1\ л$	Пропандын аба боюнча тыгыздыгын $D_{(аба)} = \frac{M}{29}$ формуласын пайдаланып табуу.
$D_{(аба)},\ m\ (C_3H_8 \cdot 1\ л) - ?$	$M\ (C_3H_8) = 44\ г/моль.$

$$m\ (C_3H_8) = 44\ г/моль \cdot 1\ моль = 44\ г$$

$$D_{(аба)} = \frac{M}{M_1};\quad D_{(аба)} = \frac{44г}{29} = 1{,}52.$$

Пропан абадан 1,52 эсе оор.

2) 1 *л* пропан (н.ш) канча массага ээ болот?

Катыш түзүү: $\frac{1}{22{,}4} : \frac{m(xг)}{44г}$; $\quad m(xг) = \frac{1л \cdot 44г}{22{,}4л} = 2г$

$$m(1\ л;\ C_3H_8) = 2\ г.$$

Жообу: Пропан абадан 1,52 эсе оор, 1 *л* пропандын массасы 2 *г* болот.

21-маселе. 5 $м^3$ жана 5 *кг* этанды күйгүзгөндө (н.ш.) канча метр куб көмүртектин (IV) оксиди пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V\ (C_2H_6) = 5\ м^3$ $m\ (C_2H_6) = 5\ кг$	1) Этандын кычкылтекте күйүү реакциясынын теңдемесин жазуу.
$V\ (CO_2) - ?$	

$$\underset{2м^3}{\overset{5кг\ жана\ 5м^3}{2C_2H_6}} + 7O_2 \rightarrow \underset{4м^3}{\overset{V(xм^3)}{4CO_2}} + 6H_2O.$$

Реакциянын теңдемеси боюнча 2 $м^3$ этан күйгөндө 4 $м^3$ көмүртектин (IV) оксиди пайда болду.

Катыш түзүү: $\frac{5м^3}{2м^3} : \frac{V(xм^3)}{4м^3}$; $\quad V(xм^3) = \frac{5м^3 \cdot 4м^3}{2м^3} = 10м^3$

$$V\ (CO_2) = 10\ м^3.$$

2) 5 *кг* этан күйгөндө канча метр куб көмүртектин (IV) оксиди пайда болот?

$$M(CO_2) = 22{,}4\ л/моль$$
$$V(CO_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 4\ моль = 89{,}6\ л$$
$$V = 89{,}6\ л$$

$M\ (C_2H_6) = 30\ г/моль$
$m\ (C_2H_6) = 30\ г/моль \cdot 2\ моль = 60\ г$
$m\ (C_2H_6) = 60\ г$

Катыш түзүү: $\frac{5\ кг}{60} : \frac{V(xм^3)}{89{,}6}$; $\quad V(xм^3) = \frac{5кг \cdot 89{,}6л}{60г} = 7{,}47м^3.$

Жообу: 5 $м^3$ жана 5 *кг* этан күйгөндө 10 $м^3$ жана 7,47 $м^3$ көмүртектин (IV) оксиди пайда болот.

22-маселе. 1 *л* циклопарафиндин буусу күйгөндө 6 *л* көмүртектин (IV) оксиди пайда болду. Бул учурда кандай көлөмдөгү кычкылтек жумшалат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
V (циклопарафиндин буусу) = 1 *л* $V(CO_2) = 6$ *л*	1) Циклопентандын күйүү реакциясын жазып, эсептөө теңдеме боюнча жүргүзүлөт.
$V(CO_2) - ?$	$$\overset{V(x\,л)}{2C_5H_{10} + 15O_2} \rightarrow \overset{6\,л}{10CO_2} + 10H_2O$$

1 *моль* көмүртектин (IV) оксиди 22,4 *л/моль*.

$V(CO_2) = 22{,}4$ *л/моль* $\cdot\, 10$ *моль* $= 224$ *л*

$V(O_2) = 22{,}4$ *л/моль* $\cdot\, 15$ *моль* $= 336$ *л* .

$$\frac{V(x\,л)}{336} : \frac{6\,л}{224}; \qquad V(x\,л) = \frac{336\,л \cdot 6\,л}{224\,л} = 9\,л\,.$$

$$V(O_2) = 9\,л\,.$$

Жообу: 1 л циклопарафиндин буусу күйгөндө 6 *л* CO_2 пайда болгон, аны күйгүзүүгө 9 *л* кычкылтек керектелген.

23-маселе. 5,6 *л* этиленди (н.ш) калий перманганатынын эритмеси аркылуу өткөзгөндө канча массадагы этиленгликоль алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(C_2H_4) = 5{,}6$ *л*	1) Этилен менен $KMnO_4$ эритмесинин аракеттенишинин теңдемесин жазуу.
$m(\underset{\mid \atop OH}{CH_2} - \underset{\mid \atop OH}{CH})_2 - ?$	

$$3H_2C = CH_2 + 2KMnO_4 + H_2O \rightarrow \overset{m(x\,г)}{\underset{\mid \atop OH}{CH_2} - \underset{\mid \atop OH}{CH_2}} + 2KOH + 2MnO_2$$

1 *моль* этилен 22,4 *л/моль*

$V(C_2H_4) = 22{,}4$ *л/моль* $\cdot\, 3$ *моль* $= 67{,}2$ *л*

$M(CH_2OH)_2 = 62$ *г/моль*

$m((CH_2)_2 - (OH)_2) = 62$ *г/моль* $\cdot\, 3$ *моль* $= 186$ *г*

Катыш түзүү: $\frac{5{,}6}{67{,}2} : \frac{m(x\,г)}{186}; \quad m(x\,г) = \frac{5{,}6\,л \cdot 186\,г}{67{,}2\,л} = 15{,}5\,г$ этиленгликоль .

Жообу: 5,6 *л* этилен калий перманганаты менен аракеттенишкенде 15,5 *г* этиленгликоль алынды.

24-маселе. 11,2 *л* этиленди (н.ш) катализатордун катышуусу менен 150°C жогорку температурада кычкылтектен ашыкча алып ысытканда канча массадагы этилен оксиди алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_2H_4) = 11{,}2$ *л* $t = 150°C$	Этиленди кычкылдануу реакциясынын теңдемесин жазуу менен эсептөө.
$m(H_2C - CH_2) - ?$ (O көпүрөсү менен)	$2H_2C \overset{11{,}2\,л}{=} CH_2 + O_2 \xrightarrow{t^\circ кат.} 2H_2C \overset{m(x\,г)}{-} CH_2$ (O көпүрөсү менен)

1 *моль* этилен (н.ш) 22,4 *л/моль*

$V(C_2H_4) = 22{,}4$ *л/моль* $\cdot$ 2 *моль* = 44,8 *л*

$M(C_2H_4O) = 44$ *г/моль*

$m(2C_2H_4O) = 44$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* = 88 *г.*

Катыш түзүү: $\frac{11{,}2}{44{,}8} : \frac{m(x\,г)}{88}$; $m(x\,г) = \frac{11{,}2\,л \cdot 8\ \ г}{44{,}8\,л} = 22\,г\ (C_2H_4O)$

$$m(C_2H_4O) = 22\ г.$$

Жообу: 11,2 *л* этиленди ашыкча алынган кычкылтекте кычкылдандырганда 22 *г* этилен оксиди алынды.

25-маселе. 0,25 *моль* этиленди күйгүзгөндө пайда болгон көмүртектин (IV) оксидин акиташ суусу аркылуу өткөзгөндө канча массадагы кальций карбонаты пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(C_2H_4) = 0{,}25$ *моль*	Катыш түзүү менен 0,25 *моль* этилен канча көлөмдү ээлерин эсептөө.
$V(CO_2)$, $m(CaCO_3) - ?$	$\frac{0{,}25}{1} : \frac{V(x\,л)}{224\,л}$; $V(x\,л) = \frac{0{,}25\,моль \cdot 22{,}4\,л}{1\,моль} = 5{,}6\,л$

$$V(C_2H_4) = 5{,}6\ л.$$

2) Этилендин кычкылдануу теңдемесин жазуу менен 0,25 *моль* (5,6 *л*) этилен кычкылданганда бөлүнүп чыккан көмүртектин (IV) оксидинин көлөмүн табуу.

$$\overset{0{,}25\,моль}{H_2C} = CH_2 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O + кДж.$$

1 *моль* көмүртектин (IV) оксиди (н.ш) 22,4 *л* көлөмдү ээлейт.

$$V(CO_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 2\ моль = 44{,}8\ л.$$

$$\frac{1}{0{,}25}:\frac{44{,}8}{x}; \qquad x = 11{,}2\ (CO_2)$$

$$M(CaCO_3) = 100\ г/моль.$$

$$m(CaCO_3) = 100\ г/моль \cdot 1\ моль = 100\ г.$$

$$Ca(OH)_2 + \overset{11,2\,л}{CO_2} \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Катыш түзүү: $\frac{11{,}2}{22{,}4}:\frac{m(x\,г)}{100}; \qquad m(x\,г) = \frac{11{,}2\,л \cdot 100\,г}{22{,}4\,л} = 50\,г$

$$m(CaCO_3) = 50\ г.$$

Жообу: 0,25 *моль* этиленди күйгүзгөндө пайда болгон 11,2 *л* көмүртектин (IV) оксидин акиташ суусу аркылуу өткөзгөндө 50 *г* кальций карбонаты пайда болот.

26-маселе. 6 *г* этан пайда болсун үчүн канча көлөм этилен суутек менен реакцияга кирет?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_2H_6) = 6\ г$	Этилендин гидрлөө, реакциясынын теңдемесин жазуу, теңдеменин негизинде эсептөө.
$V(C_2H_4) - ?$	$H_2C = CH_2 + H_2 \xrightarrow{t^o} C_2H_6$

$$V(C_2H_4) = 22{,}4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22{,}4\ л$$

$$M(C_2H_6) = 30\ г/моль$$

$$m(C_2H_6) = 30\ г/моль \cdot 1\ моль = 30\ г$$

$$m(C_2H_6) = 30\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{V(x\,л)}{22{,}4}:\frac{6}{30}; \qquad V(x\,л) = \frac{22{,}4\,л \cdot 6\,г}{30\,г} = 4{,}48\,л$

$$V(C_2H_4) = 4{,}48\ л.$$

Жообу: 6 *г* этанды алуу үчүн 4,48 *л* этилен суутек менен реакцияга кирет.

27-маселе. Этан менен этилендин 3 *л* аралашмасына 2 *л* суутекти кошушту. Газдардын аралашмасын ысытылган платина катализаторунун үстүнөн өткөзүштү. Нормалдуу шартка келтиргенден кийин аралашманын көлөмү 3,8 *л* болду. Аралашмадагы углеводороддордун көлөмдүк үлүштөрүн (процент менен) аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
V (этан, этилен аралашма) = 3 *л* $V(H_2)$ = 2 *л* V (жалпы аралаш) = 3,8 *л*	1) Газдардын аралашмасын ысытылган платина катализаторунун үстүнөн өткөзгөндө жүргөн реакциянын теңдемесин жазуу.
ω (% углеводороддордун көлөмүнүн көлөмдүк катышы) – ?	

Этан чектүү углеводород суутек менен аракеттенишпейт. Реакцияга этилен суутек менен кирет.

$$\underset{\text{этилен}}{C_2H_4} + H_2 \xrightarrow{t^o\, pt} \underset{\text{этан}}{C_2H_6}.$$

Аралашманын азайган көлөмүн табуу.

V (азайган көлөм) = 3 + 2 – 3,8 = 1,2 *л* .

1,2 *л* этилен жана ошончо көлөм суутек болот. 0,8 *л* суутек ашыкча алынган.

2) 3 *л* углеводороддордун аралашмасындагы этандын көлөмүн табуу.

3*л* (аралашма) – 1,2 *л* (этилен) →1,8 *л* этан

3) 3 *л* углеводороддордун аралашмасындагы этилен менен этандын көлөмдүк үлүшүн табуу.

Катыш түзүү:

а) $\frac{1,2}{3} : \frac{\omega(\%)}{100}$; $\omega(\text{этилен}\%) = \frac{1,2л \cdot 100\%}{3л} = 40\%$; $\omega\,(C_2H_4\,\%) = 40\%$

б) $\frac{1,8}{3} : \frac{\omega(\%)}{100}$; $\omega(\text{этан}\,\%) = \frac{1,8л \cdot 100\%}{3л} = 60\%$

$(C_2H_6\%) = 60\%$.

Жообу: 3 *л* углеводороддордун аралашмасынын көлөмдүк үлүштөрү, этилен (C_2H_4) – 40% жана этан (C_2H_6) – 60% түзөт.

28-маселе. 3 $м^3$ ацетилен кычкылтекте күйгөндө канча $м^3$ көмүртектин (IV) оксиди пайда болот жана канча кДж жылуулук бөлүнүп чыгат? (1 $м^3$ ацетилен күйгөндө 1350 кДж жылуулук бөлүнүп чыгары белгилүү болсо).

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(C_2H_2) = 3\ м^3$ $1\ м^3 = 1350$ кДж	Ацетилендин кычкылтекте күйүү реакциясынын теңдемесин жазуу, эсептөө теңдеменин негизинде жүргүзүлөт.
$V(CO_2)$ жана канча кДж –?	

$$\underset{\substack{2\,көлөм\\2м^3}}{\overset{3м^3}{2C_2H_2}} + 5O_2 \rightarrow \underset{\substack{4\,көлөм\\4м^3}}{\overset{xм^3}{4CO_2}} + 2H_2O + x\,кДж$$

Катыш түзүү: $\frac{3м^3}{2м^3} : \frac{xм^3}{4м^3}$; $\quad xм^3 = \frac{3м^3 \cdot 4м^3}{2м^3} = 6м^3$.

$$V(CO_2) = 6\ м^3.$$

$3\ м^3$ ацетилен күйгөндө бөлүнүп чыккан жылуулукту эсептөө.

а) $\frac{1м^3}{2м^3} : \frac{1350\,кДж}{xм^3}$; $\quad xм^3 = \frac{2м^3 \cdot 1350\,кДж}{1м^3} = 2700\,кДж$.

б) $\frac{3м^3}{2м^3} : \frac{x\,кДж}{2700\,кДж}$; $\quad x\,кДж = \frac{3м^3 \cdot 2700\,кДж}{2м^3} = 4050\,кДж$.

Жообу: $3\ м^3$ ацетилен күйгөндө $6\ м^3$ көмүртектин (IV) оксиди пайда болуп, 4050 кДж жылуулук бөлүнүп чыгат.

29-маселе. 40 *г* бромду кармап жүргөн бром суусу аркылуу ацетиленди жибергенде бром суусу түссүздөндү. Мында (н.ш) канча көлөм ацетилен бром менен аракеттениште жана канча грамм 1,1; 2,2 – тетрабромэтан пайда болду?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Br_2) = 40\ г$ $V(C_2H_2)$,	1) Бром менен ацетилендин аракеттенүү реакциясынын теңдемесин жазып, эсептөөнү ошонун негизинде жүргүзүү.
$m(C_2H_2Br_4)$ –?	

$$\overset{V-?}{HC \equiv CH} + \overset{40г}{2Br_2} \rightarrow \overset{m(xг)}{CHBr_2 - CHBr_2}$$

$$m(Br_2) = 180\ г/моль$$

$$m(2Br_2) = 160\ г/моль \cdot 2\ моль = 320\ г$$

$$M(C_2H_2Br_4) = 346\ г/моль$$

$$m(C_2H_2Br_4) = 346\ г/моль \cdot 1\ моль = 346\ г$$

$$1\ моль\ (C_2H_2) = 22{,}4\ л/моль.$$

$$V(C_2H_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22{,}4\ л.$$

Катыш түзүү: $\frac{V(x\,л)}{22{,}4} : \frac{40}{346}; \quad V(x\,л) = \frac{22{,}4\,л \cdot 40\,г}{346\,г} = 2{,}6\,л.$

$$\frac{40}{320} : \frac{m(x\,г)}{346}; \qquad m(x\,г) = \frac{40\,г \cdot 346\,г}{320\,г} = 43{,}06\,г.$$

$$m(C_2H_2Br_4) = 43{,}06\ г$$

Жообу: 40 *г* бром менен 2,6 *л* ацетилен аракеттенишкен жана 43,06 *г* 1,1; 2,2-тетрабромэтан пайда болот.

30-маселе. Темирдин (III) хлоридинин катышуусунда 39 *г* бензолго 1 *моль* бромду таасир этишти. Реакциядан кийин кайсы зат канча массада алынды?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_6H_6) = 39\ г$ $\nu(Br_2) = 1\ моль$	Бензолду бромдоо реакциясынын теңдемесин жазып, кайсы зат пайда болгонун аныктоо жана анын массасын табуу.
Кайсы зат, канча масса – ?	

$$\overset{39г}{C_6H_6} + Br_2 \xrightarrow{t^\circ FeCl_3} \underset{Бромбензол}{\overset{m(x\,г)}{C_6H_5Br}} + HBr$$

$$M(C_6H_6) = 78\ г/моль$$

$$m(C_6H_6) = 78\ г/моль \cdot 1\ моль = 78\ г$$

$$M(C_6H_6Br) = 157\ г/моль$$

$$m(C_6H_6Br) = 157\ г/моль \cdot 1\ моль = 157\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{39}{78} : \frac{m(x\,г)}{157}; \quad m(x\,г) = \frac{39\,г \cdot 157\,г}{78\,г} = 78{,}5\,г$

$$m(C_6H_5Br) = 78{,}5\ г.$$

Жообу: Реакциядан кийин пайда болгон зат бромбензол (C_6H_5Br), анын массасы 78,5 *г* болот.

31-маселе. Бромду 78 *г* бензолго таасир эткенде ошондой эле өлчөмдөгү бромбензол алынган. Эгерде алынган бензолдун бардыгы реакцияга кирген болсо, анда ал пайда болгон заттын массасынын канча процентин түзөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_6H_6) = 78\ г$	Бензол менен бромдун аракеттенүү реакциясынын теңдемесин жазуу.
$m(C_6H_5Br)$ – ?	

$$\overset{78г}{C_6H_6} + Br_2 \xrightarrow{t^\circ FeCl_3} \underset{бромбензол}{C_6H_5Br} + HBr.$$

$$M\,(C_6H_6Br) = 157\ г/моль$$

$$m\,(C_6H_6Br) = 157\ г/моль \cdot 1\ моль = 157\ г$$

Катыш түзүү: $\dfrac{78}{157} : \dfrac{\omega(\%)}{100}$; $\omega\% = \dfrac{78\,г \cdot 100\%}{157\,г} = 50\%$

$$\omega\,(C_6H_6Br) = 50\ \%.$$

Жообу: Реакциядан кийин пайда болгон бромбензолдун чыгышы 50% түзөт.

32-көнүгүү. Төмөнкү айланууларды иш жүзүнө ашыруучу реакциялардын теңдемелерин жазгыла, теңдегиле пайда болгон заттарды атагыла.

а) $CH_3COONa \to CH_4 \to C_2H_2 \to C_6H_6 \to C_6H_5Cl$

б) $CaCO_3 \to CaC_2 \to C_2H_2 \to C_2H_4 \to C_2H_5Cl \begin{cases} \nearrow C_4H_8 \text{ – бутенди} \\ \searrow C_4H_{10} \text{ – циклобутан} \end{cases}$

Чыгаруу:

а) $CH_3COONa \to CH_4 \to C_2H_2 \to C_6H_6 \to C_6H_5Cl$

1) $CH_3COONa + NaOH \to Na_2CO_3 + CH_4\uparrow$ (метан)

2) $2CH_4 \xrightarrow{t^o} C_2H_2 + 3H_2\uparrow$ (C_2H_2 – ацетилен)

3) $3C_2H_2 \xrightarrow{t^o\,кат} C_6H_6$ (бензол)

4) $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{t^o\,кат} C_6H_5Cl + HCl$ (C_6H_5Cl – хлорбензол)

б) $CaCO_3 \to CaC_2 \to C_2H_2 \to C_vH_4 \to C_2H_6 \to C_2H_5Cl \begin{cases} \nearrow C_4H_8 \text{ – бутен} \\ \searrow C_4H_{10} \text{ – циклобутан} \end{cases}$

1) $2CaCO_3 + 5C \to 2CaC_2 + 3CO_2\uparrow$ (CaC_2 – кальций карбиди)

2) $CaC_2 + 2H_2O \to Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$ (C_2H_2 – ацетилен)

3) $C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{t^o} C_2H_4$ (этилен)

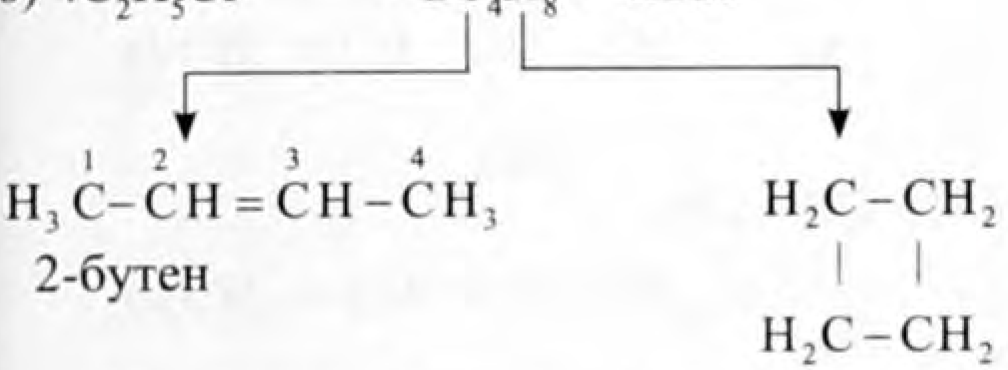
4) $C_2H_4 + H_2 \xrightarrow{t^o} C_2H_6$

этан

5) $C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{t^o} C_2H_5Cl + HCl$

хлорэтан

6) $4C_2H_5Cl \xrightarrow{t^o} 2C_4H_8 + 4HCl$

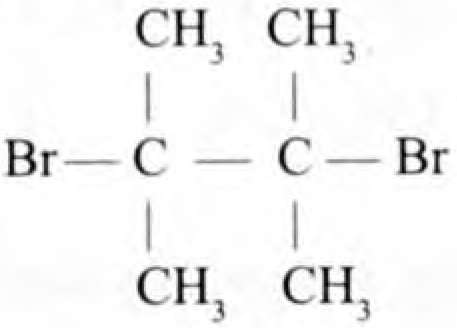


2-бутен

циклобутан

33-көнүгүү. Төмөнкү бирикмелерден бромду бөлүп алгандан кийинки заттардын формуласын түзүп аларды атагыла.

$Br — H_2C — CH_2 — Br$;

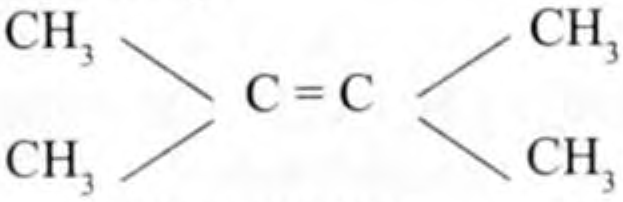


Чыгаруу:

Бромду ажыраткандан кийин төмөнкү заттар келип чыгат:

$H_2C = CH_2$

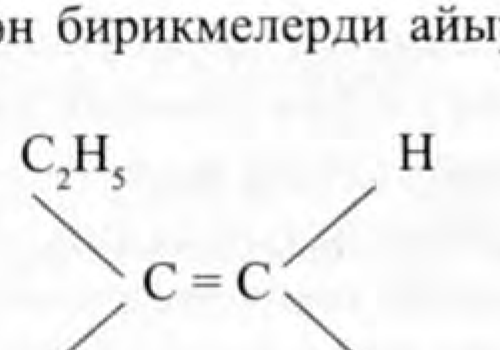
этилен



тетраметилэтен

34-көнүгүү. Күйгөндө пайда болгон газдардын көлөмү боюнча (суу буусун кошо эсептегенде) төмөндө көрсөтүлгөн бирикмелерди айырмалоого болобу?

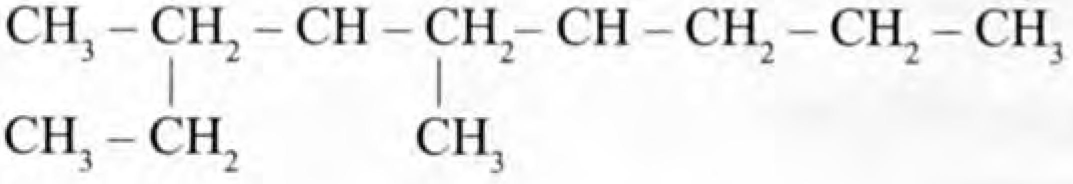
C_6H_{14}

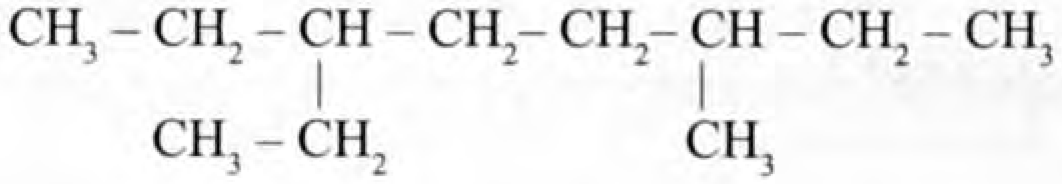


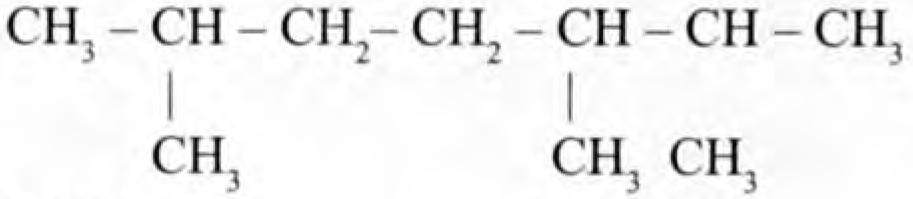
Чыгаруу:

Күйгөндө пайда болгон продуктуларга карап аныктоого болбойт. Аларды айрым физико-химиялык касиеттерине карап ажыратууга болот. Бул заттар гексиндин цис жана транс изомерлери.

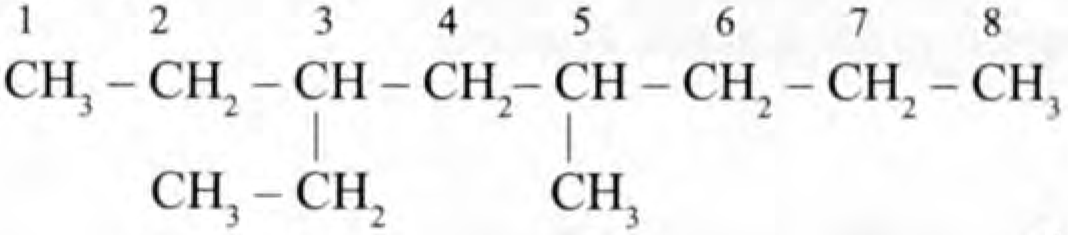
35-көнүгүү. Төмөнкү берилген формулалары боюнча углеводороддорду атагыла:

а) 

б) 

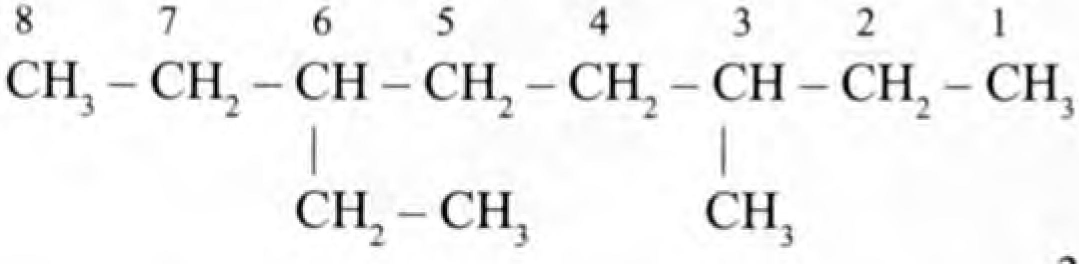
в) 

Чыгаруу:

а) 

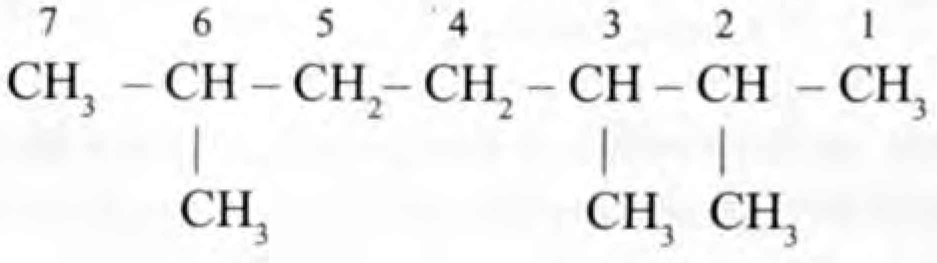
5-метил, 3-этилоктан.

Көмүртек атомдорун сандар менен белгилөө этил радикалынын жайланышына карата башталат. Атаганда жөнөкөй радикал жайланышкан көмүртек атомунан башталат: 5-метил, 3-этилоктан.

б) 

3-метил-6-этилоктан.

Көмүртек чынжырында бутактанган радикалдар бирдей аралыкта жайгашкан учурда жөнөкөй радикал жайланышкан жактан баштап, көмүртек атомдору сандар менен белгиленет, атоодо жөнөкөй радикал жайланышкан көмүртек атомунун саны, радикал аталат, андан кийин татаал радикал жайланышкан көмүртек атомунун саны радикалдын аты аталып, андан кийин негизги чынжыр аталды: 3-метил, 6-этилоктан.

в) 

2, 3, 6-үч метилгептан.

Бул учурда көмүртек атомунун сандар менен белгилөө, бутактануу көбүрөөк болгон жактан башталат.

36-көнүгүү. Төмөнкү берилген формулалары боюнча углеводороддорду атагыла. Көмүртек атомдорун сандар менен белгилөөдө радикалды жана кош байланышты эске алуу менен иштегиле:

а) $$\begin{array}{ccccccc} \overset{1}{CH_2} & = & \overset{2}{CH} & - & \overset{3}{CH} & - & \overset{4}{CH_3} \\ & & & & | & & \\ & & & & CH_3 & & \end{array}$$

3-метил бутен-1

б) $$\begin{array}{ccccccccccc} CH_2 & = & CH & - & CH & - & CH_2 & - & CH_2 & - & CH_3 \\ & & & & | & & & & & & \\ & & & & CH=CH_2 & & & & & & \end{array}$$

в) $$\begin{array}{ccccccccc} CH_2 & = & CH & - & CH & - & CH_2 & - & CH_3 \\ & & & & | & & & & \\ & & & & CH=CH_2 & & & & \end{array}$$

Чыгаруу:

а) Берилишинде үлгү катары иштелип берилди, ошого карап б), в) көнүгүүлөрүн атагыла.

б) $$\begin{array}{ccccccccccc} \overset{1}{CH_2} & = & \overset{2}{CH} & - & \overset{3}{CH} & - & \overset{4}{CH_2} & - & \overset{5}{CH_2} & - & \overset{6}{CH_3} \\ & & & & | & & & & & & \\ & & & & CH=CH_2 & & & & & & \end{array}$$

3-этен гексен-1

в) $$\begin{array}{ccccccccc} \overset{1}{CH_2} & = & \overset{2}{CH} & - & \overset{3}{CH} & - & CH_2 & - & CH_3 \\ & & & & |4 \quad 5 & & & & \\ & & & & CH=CH_2 & & & & \end{array}$$

3-этил-1,4-пентадиен

37-көнүгүү. Углеводороддор боюнча билимди системалаштыруу жана жалпылоо боюнча окуучулардын өз алдынча иштерин уюштуруу менен төмөнкү таблицаны толтуруу.

Гомологиялык катарлар	– С –С – жана – С– Н ортосундагы байланышты мүнөздөө	Молекуланын электрондук формуласы	Химиялык касиеттерин мүнөздөө	Реакцияга жөндөмдүүлүгүн түшүндүрүү

Составында кычкылтеги бар органикалык заттар боюнча маселелер жана көнүгүүлөр иштөө

38-маселе. 1,5 *г* органикалык зат күйгөндө 1,12 *л* көмүртектин (IV) оксиди (н.ш) жана 0,9 *г* суу пайда болду. Бул заттын суутек боюнча буусунун тыгыздыгы 45 ге барабар. Заттын молекулалык формуласын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (органикалык зат) =1,5 *г* $V(CO_2) = 1,12$ *л* $m(H_2O) = 0,9$ *г* $D_{(H_2)}$ (зат) = 45	1) Күйүүнүн продуктусунун курамындагы көмүртек жана суутек элементтеринин массаларын табуу.
Органикалык заттын молекулалык формуласын аныктоо –?	$V(CO_2) = 22,4$ *л/моль* $V(CO_2) = 22,4$ *л/моль* $\cdot$ 1 *моль* = 22,4 *л* $M(H_2O) = 18$ *г/моль* $m(H_2O) = 18$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* = 18 *г*

Катыш түзүү: а) $\frac{1,12\,л}{22,4} : \frac{m(x\,г)}{12}$;

$$m(x\,г) = \frac{1,12\,л \cdot 12\,г}{22,4\,л} = 0,6\,г;$$

$$m(C) = 0,6\,г$$

б) $\frac{0,9}{18} : \frac{m(x\,г)}{2}$; $m(x\,г) = \frac{0,9\,г \cdot 2\,г}{18\,г} = 0,1$

$$m(H) = 0,1$$

2) Реакциянын продуктусунун курамындагы көмүртек менен суутектин жалпы массасын табуу.

$$m(C,H) = m(C) + m(H)$$

$$m(C,H) = 0,6\,г + 0,1\,г = 0,7\,г$$

3) Бирикменин курамындагы кычкылтек элементинин массасын табуу.

$$m(O) = m(\text{органикалык зат}) - m(C,H)$$

$$m(O) = 1,5\,г - 0,7\,г = 0,8\,г.$$

4) Бирикменин курамындагы көмүртек, суутек жана кычкылтек элементтеринин атомдорунун сандарын эсептөө.

$$C_xH_yO_z = \frac{0,6}{1,2} : \frac{0,1}{1} : \frac{0,8}{16} = 0,05 : 0,1 : 0,05.$$

$$x : y : z = \frac{0,05}{0,05} : \frac{0,1}{0,5} : \frac{0,05}{0,05} = 1 : 2 : 1;\; CH_2O.$$

$$M(CH_2O) = 30\ г/моль.$$

$$M(\text{органикалык зат}) = 2 \cdot 45 = 90\ г/моль.$$

$$90\ г/моль : 30\ г/моль = 3.$$

$$CH_2O \cdot 3 = C_3H_6O_3.$$

Органикалык заттын молекулалык формуласы $C_3H_6O_3$ анын молдук массасы $M(C_3H_6O_3) = 90$ *г/моль*. Биз издеп тапкан органикалык заттын структуралык формуласы:

$$CH_2OH - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_2OH$$

кетоспирт

Жообу: Органикалык заттын молекулалык формуласы $C_3H_6O_3$.

39-маселе. 2,5 *г* натрийди 23 *г* этил спиртинин бензолдогу эритмесине таасир эткенде (н.ш) кандай көлөмдөгү суутек бөлүнүп чыгат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Na) = 2,5\ г$ $m(C_2H_5OH) = 23\ г$	1) Натрий менен этил спиртинин аракеттенүү теңдемесин жазып, теңдеменин негизинде бөлүнүп чыккан суутектин көлөмүн аныктоо.
$V(H_2) - ?$	

$$2\overset{23г}{CH_3 - CH_2 - OH} + \overset{2,5г}{2Na} \rightarrow 2CH_3 - CH_2 - O - Na + \overset{V(x\,л)}{H_2}\uparrow$$

$$M(Na) = 23\ г/моль$$

$$m(2Na) = 23\ г/моль \cdot 2\ моль = 46\ г$$

$$m(2Na) = 46\ г$$

$$V(H_2) = 22,4\ л/моль$$

$$V(H_2) = 22,4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22,4\ л$$

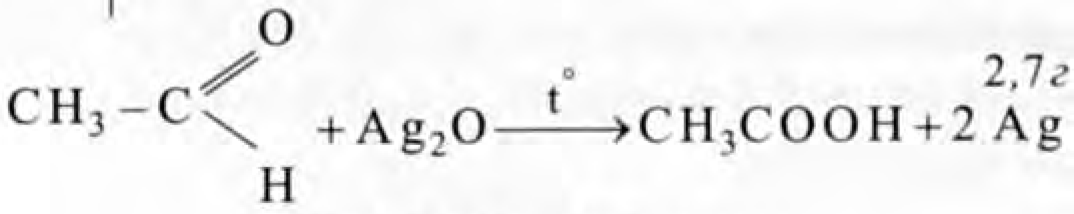
Катыш түзүү: $\frac{2,5}{46} : \frac{V(x\,л)}{22,4}$; $V(x\,л) = \frac{2,5г \cdot 22,4\,л}{46г} = 1,22\,л$.

$$V(H_2) = 1,22\ л.$$

Жообу: 2,5 *г* натрий этил спирти менен аракеттенишкенде 1,22 *л* суутек бөлүнүп чыгат.

40-маселе. Күмүш оксидин уксус альдегиди менен калыбына келтиргенде 2,7 *г* күмүш пайда болду. Бул учурда альдегиддин канча массасы кычкылданды?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Ag) = 2{,}7$ *г*	1) Уксус альдегиди менен күмүш оксидинин аракеттенүү теңдемесинин негизинде эсептөө.
$m(C_2H_4O) - ?$	



$$M(C_2H_4O) = 44 \text{ г/моль}$$
$$m(C_2H_4O) = 44 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 44 \text{ г}$$
$$M(Ag) = 108 \text{ г/моль}$$
$$m(Ag) = 108 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 216 \text{ г.}$$

Катыш түзүү: $\frac{m(x\,г)}{44} : \frac{2{,}7}{216}$; $\quad m(x\,г) = \frac{44\,г \cdot 2{,}7}{216\,г} = 0{,}55\,г$.

$$m(C_2H_4O) = 0{,}55 \text{ г.}$$

Жообу: 2,7 *г* күмүш бөлүнүп чыкканда 0,55 *г* альдегид кычкылданды.

41-маселе. Эксперименттин негизинде бир негиздүү карбон кислотасынын курамында 48,65% көмүртек, 8,11% суутек бар экендиги аныкталган. Бул кислотанын молекулалык формуласын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\omega(C\%) = 48{,}65\%$ $\omega(H\%) = 8{,}11\%$	1. Маселенин берилишиндеги көмүртек менен суутектин массалык үлүштөрүнө таянып кычкылтектин массалык үлүшүн табуу.
$\omega(O\%)$, $C_xH_yO_z - ?$	

$$\omega(C) + \ (H) = 48{,}65\% + 8{,}11\% = 56{,}76\%$$
$$\omega(O\%) = 100\% - 56{,}76\% = 43{,}24\%$$

2) Бирикменин курамындагы көмүртек, суутек жана кычкылтек элементтеринин массалык үлүштөрүнүн негизинде алардын атомдорунун санын эсептөө:

$$C_xH_yO_z = \frac{48{,}65}{12} : \frac{8{,}11}{1} : \frac{43{,}24}{16} = 4{,}054 : 8{,}11 : 2{,}7 \ .$$

$$x : y : z = \frac{4{,}054}{2{,}7} : \frac{8{,}11}{2{,}7} : \frac{2{,}7}{2{,}7} = 1{,}5 : 3{,}3 : 1 \quad \text{(2 көбөйтүү).}$$

$$x : y : z = 3 : 6 : 2$$

$C_3H_6O_2$ – бир негиздүү карбон кислотанын молекулалык формуласы.

$CH_3 - CH_2 - COOH$ – кыскартылган структуралык формуласы.

Жообу: $C_3H_6O_2$ – пропан кислотасы.

42-маселе. 112 *л* ацетиленден (н.ш) канча массадагы уксус кислотасын алууга болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(C_2H_2) = 112$ *л*	1) Ацетилен суу менен аракеттенишип альдегидди пайда кылуу реакциясынын теңдемесин жазып, теңдеменин негизинде эсептөө.
$m(CH_3COOH) - ?$	

$$\overset{112\,л}{HC \equiv CH} + H_2O \xrightarrow{t^\circ HgSO_4} \overset{m(x\,г)}{CH_3-C}\begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{matrix}$$

$$V(C_2H_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22{,}4\ л$$

$$M(CH_3CHO) = 44\ г/моль$$

$$m(CH_3CHO) = 44\ г/моль \cdot 1\ моль = 44\ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{112}{22{,}4} : \frac{m(x\,г)}{44}$; $\quad m(x\,г) = \frac{112\,л \cdot 44\,г}{22{,}4\,л} = 220\,г$

$$m(CH_3CHO) = 220\ г.$$

2) Алынган альдегидди күмүш оксиди менен кычкылдандырып уксус кислотасын алуу теңдемеси боюнча эсептөө.

$$\overset{220\,г}{CH_3 - C}\begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{matrix} + Ag_2O \xrightarrow{t^\circ} CH_3-COOH + 2Ag$$

$$M(CH_3CHO) = 44\ г/моль$$

$$m(CH_3CHO) = 44\ г/моль \cdot 1\ моль = 44\ г$$

$$M(CH_3COOH) = 60\ г/моль$$

$$m(CH_3COOH) = 60\ г/моль \cdot 1\ моль = 60\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{220}{44} : \frac{m(x\,г)}{60}$; $\quad m(x\,г) = \frac{220\,г \cdot 60\,г}{44\,г} = 300\,г$

$$m(CH_3COOH) = 300\ г.$$

Жообу: 112 *л* ацетиленди гидратациялап, алынган альдегидди кычкылдандырганда 300 *г* уксус кислотасы алынды.

43-маселе. 30 *т* кумурска кислотасын синтездеп алуу үчүн (эгерде анын чыгышы 90% массалык үлүшүн түзгөн болсо) кандай көлөмдөгү метан керектелет?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (HCOOH) = 30 т ω = 90%	1. Метандын кычкылдандыруу реакциясынын теңдемесин жазуу:
V(CH_4) – ?	

$$\underset{\substack{2\text{ көлөм}\\\text{же }44{,}8\ м^3}}{\overset{V(x\,м^3)}{2CH_4}} + 3O_2 \rightarrow \overset{30\,T}{2H - COOH} + 2H_2O$$

M (HCOOH) = 46 *г/моль*

m (HCOOH) = 46 *г/моль* ·2 *моль* = 92 *г*.

2) Кумурска кислотасынын чыгышы 100% массалык үлүштө болгонун табуу.

Катыш түзүү: $\frac{30\cdot10^3\,кг}{m(x\,кг)} : \frac{90}{100}$; $m(x\,кг) = \frac{30\cdot10^3\,кг\cdot100\%}{90\%} = 33{,}3\cdot10^3\,кг$

m(HCOOH) = 33,3 ·10^3 *кг*

3) 33,3 · 10^3 *кг* кумурска кислотасын синтездөө үчүн канча көлөм метан жумшалат?

Катыш түзүү:

$$\frac{V(x\,м^3)}{44{,}8\,м^3} : \frac{33{,}3\cdot10^3}{92}; \quad V(x\,м^3) = \frac{44{,}8\,м^3\cdot33{,}3\cdot10^3\,кг}{92\,кг} = 16215{,}65\,м^3$$

Жообу: 30 *т* кумурска кислотасын синтездөө үчүн 16215,65 $м^3$ метан керек болот.

44-маселе. Метандан 6 *кг* метилформиатын алышкан. Реакциянын теңдемесин жазгыла жана канчалык көлөмдөгү метан керектелгенин (н.ш) эсептеп чыгаргыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m ($HCOOCH_3$) = 6 *кг*	1) Реакциянын теңдемесин жазып, теңдөө.
V(CH_4) – ?	

$$\overset{V(x\,л)}{2CH_4} + 2O_2 \xrightarrow{t^\circ\,кат} H - \overset{\overset{O}{||}\ 6кг}{C} - O - CH_3 + 2H_2O$$

V(CH_4) = 22,4 *л/моль*

V(CH_4) = 22,4 *л/моль* · 2 *моль* = 44,8 *л* же 44,8 $м^3$

M($C_2H_4O_2$) = 60 *г/моль*

m($C_2H_4O_2$) = 60 *г/моль* · 1 *моль* = 60 *г*.

2) 6 *кг* метилформиатты алууга жумшалган метандын көлөмүн эсептөө.

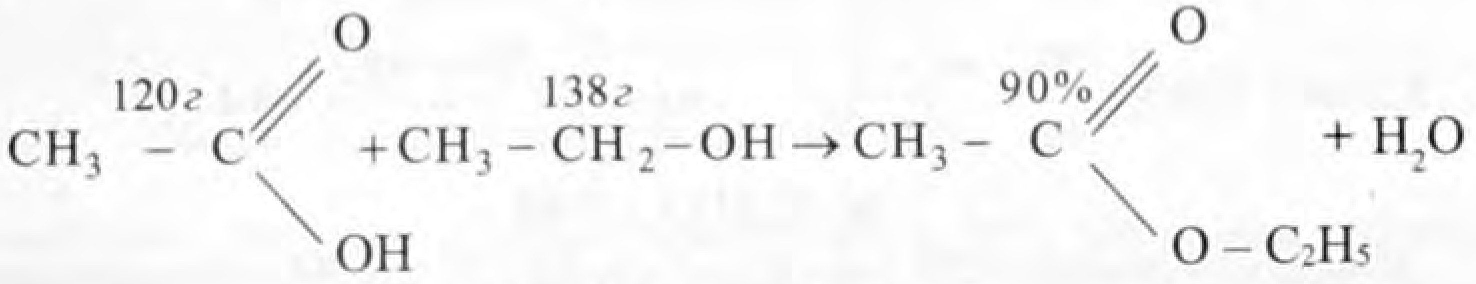
Катыш түзүү: $\dfrac{V(x\,л)}{44{,}8} : \dfrac{6\,кг}{60}$; $\quad V(x\,л) = \dfrac{44{,}8\,м^3 \cdot 6\,кг}{60\,кг} = 4{,}48\,м^3$

$$V(CH_4) = 4{,}48\ м^3$$

Жообу: 6 *кг* метилформиатын алууга 4,48 $м^3$ метан керектелет.

45-маселе. Эгерде татаал эфирдин чыгышы теориялыкка караганда 90% массалык үлүштү түзгөн болсо, анда 120 *г* уксус кислотасынан жана 138 *г* этанолдон канча массадагы этилацетатын алууга болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
w (теориялыка караганда) = 90% $m\ (CH_3COOH) = 120\ г$ $m\ (C_2H_5OH) = 138\ г$	Реакциянын теңдемесин жазуу, теңдеменин негизинде эсептөө жүргүзүү.
$m\ (CH_3COOC_2H_5)$ – ?	



$$M\ (CH_3COOH) = 60\ г/моль$$
$$m\ (CH_3COOH) = 60\ г/моль \cdot 1моль = 60\ г$$
$$M\ (C_4H_8O_2) = 88\ г/моль$$
$$m\ (C_4H_8O_2) = 88\ г/моль \cdot 1моль = 88\ г.$$

Катыш түзүү: $\dfrac{120}{60} : \dfrac{m(x\,г)}{88}$; $\quad m(x\,г) = \dfrac{120\,г \cdot 88\,г}{60\,г} = 176\,г$

$$m(C_4H_8O_2) = 176\ г$$

Этилацетатынын чыгышы 90% болгондогу массасын эсептөө.

Катыш түзүү: $\dfrac{m(x\,г)}{176} : \dfrac{90}{100}$; $\quad m(x\,г) = \dfrac{176\,г \cdot 90\%}{100\%} = 158{,}4\ г$

$$m\ (C_4H_8O_2) = 158{,}4\ г.$$

Жообу: Этилацетатынын чыгышы 90% массалык үлүштө болгондо 158,4 *г* алынат.

46-маселе. Эгерде эфирдин чыгышы теориялыкка салыштырганда 85% түзсө, анда 30 *г* уксус кислотасынан жана 46 *г* спирттен (этил спиртинен) канча массадагы уксус этил эфирин алууга болот?

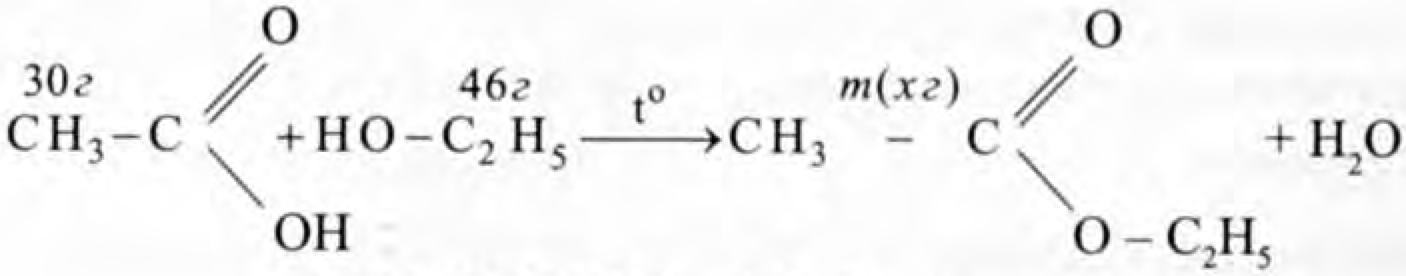
Берилди:

ω (практикалык чыгышы) =85%
m (CH_3COOH) = 30 *г*
m (C_2H_5OH) = 46 *г*

m ($C_4H_8O_2$) – ?

Чыгаруу:

Реакциянын теңдемесин жазып, канча массадагы уксус этилэфири алынарын эсептөө.



$$M\ (CH_3COOH) = 60\ \textit{г/моль}$$
$$m\ (CH_3COOH) = 60\ \textit{г/моль} \cdot 1\ \textit{моль} = 60\ \textit{г}$$
$$M\ (C_4H_8O_2) = 88\ \textit{г/моль}$$
$$m\ (C_4H_8O_2) = 88\ \textit{г/моль} \cdot 1\ \textit{моль} = 88\ \textit{г}$$

Катыш түзүү: $\frac{30}{60} : \frac{m(x г)}{88}$; $\quad m(x г) = \frac{30 г \cdot 88 г}{60 г} = 44 г$

$$m\ (C_4H_8O_2) = 44\ г$$

Эфирдин чыгышы 85% массалык үлүштү түзсө, 44 *г* эфирдин массасын табуу.

Катыш түзүү: $\frac{m(x г)}{44} : \frac{85}{100}$; $\quad m(x г) = \frac{44 г \cdot 85\%}{100\%} = 37,4\ г$

$$m\ (C_4H_8O_2) = 37,4\ г.$$

Жообу: Эфирдин чыгышы 85% массалык үлүштү түзгөндө уксус этил эфиринин массасы 37,4 *г* түзөт.

47-маселе. Эгерде 70,4 *г* уксус кислотасынын этилэфири алынган болсо анын чыгышы 80% тин түзсө, уксус кислотасынын этил эфирин алыш үчүн канча массадагы уксус кислотасы талап кылынат?

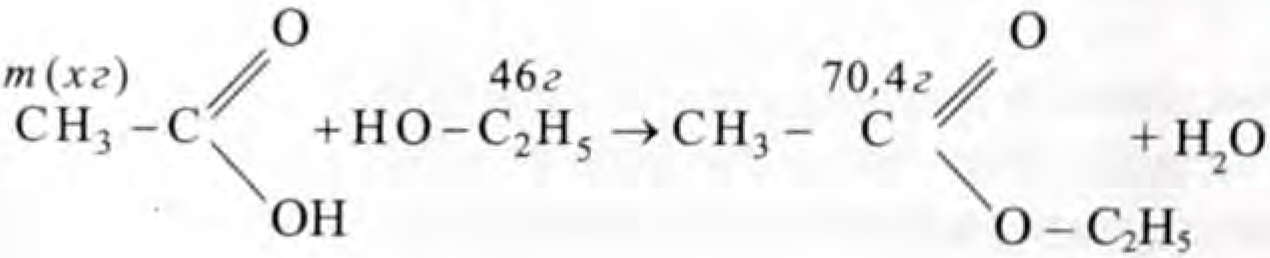
Берилди:

ω (теориялык чыг-н) = 80%
m ($C_4H_8O_2$) = 70,4 *г*

m (CH_3COOH) – ?

Чыгаруу:

1) Реакциянын теңдемеси жазылып, эсептөө ошонун негизинде жүргүзүлөт.



$$M\,(CH_3COOH) = 60\ г/моль$$

$$m\,(CH_3COOH) = 60\ г/моль \cdot 1\ моль = 60\ г$$

$$M\,(C_4H_8O_2) = 88\ г/моль$$

$$m\,(C_4H_8O_2) = 88\ г/моль \cdot моль = 88\ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{m(x\,г)}{60} : \frac{70,4}{88};\quad m(x\,г) = \frac{60\,г \cdot 70,4\,г}{88\,г} = 48\,г$

$$m\,(CH_3COOH) = 48\ г$$

2) 48 *г* уксус кислотасы 80%ти түзсө теориялык жактан канча массаны же молду түзөрүн эсептөө.

$$\frac{48}{m(x\,г)} : \frac{80\%}{100\%};\quad m(x\,г) = \frac{48\,г \cdot 100\%}{80\%} = 60\,г$$

$$m\,(CH_3COOH) = 60\ г$$

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{60\,г}{60\,г/моль} = 1\,моль$$

Жообу: 1 *моль* уксус кислотасы керек болот.

48-маселе. Эгерде гидролиз процессинде 85% массалык үлүштөгү майларды ажырата тургандыгы белгилүү болсо, 5,83 *т* глицеринди алуу үчүн канча тонна олеин кислотасынын таза глицериди керектелет?

Берилди:

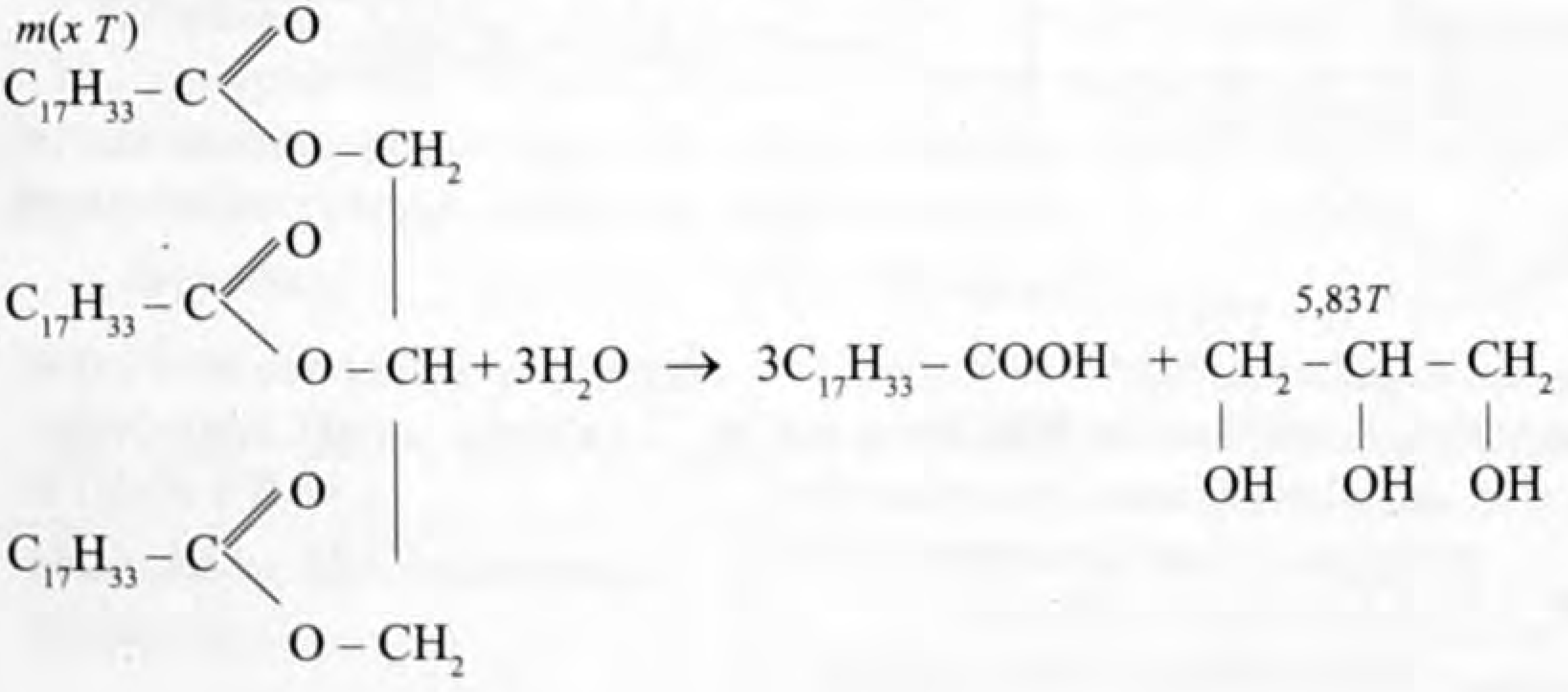
$m\,(C_3H_8O_2) = 5,83\ т$

ω (май) = 85%

Канча тонна олеин кислотасынын глициди –?

Чыгаруу:

1) Олеин кислотасынын глицеридинен гидролиз теңдемесин жазуу, ошонун негизинде эсептөө.



$$M\ (C_{57}H14O_6) = 684 + 104 + 96 = 894\ г/моль$$
$$m\ (C_{57}H14O_6) = 884\ г/моль \cdot 1\ моль = 894\ г$$
$$M\ (C_3H_8O_2) = 36 + 8 + 48 = 92\ г/моль$$
$$m\ (C_3H_8O_2) = 92\ г/моль \cdot 1\ моль = 92\ г.$$

Маселенин шартына ылайык заттардын массаларын тонна менен белгилейбиз.

$$m\ (C_{57}H_{14}O_6) = 894\ т$$
$$m\ (C_3H_8O_2) = 92\ т$$

2) 894 *г* олеин кислотасынын глицеридинен канча тонна глицерин алынат?

Катыш түзүү: $\frac{5,83}{92} : \frac{m(xг)}{894}$; $m(xг) = \frac{5,83\ т \cdot 894\ т}{92\ т} = 56,5\ т$

$$m\ (C_{57}H_{104}O_6) = 56,5\ т$$

3) Олеин кислотасынын глицеридинен чыгышы 100% массалык үлүштө болушун эсептөө.

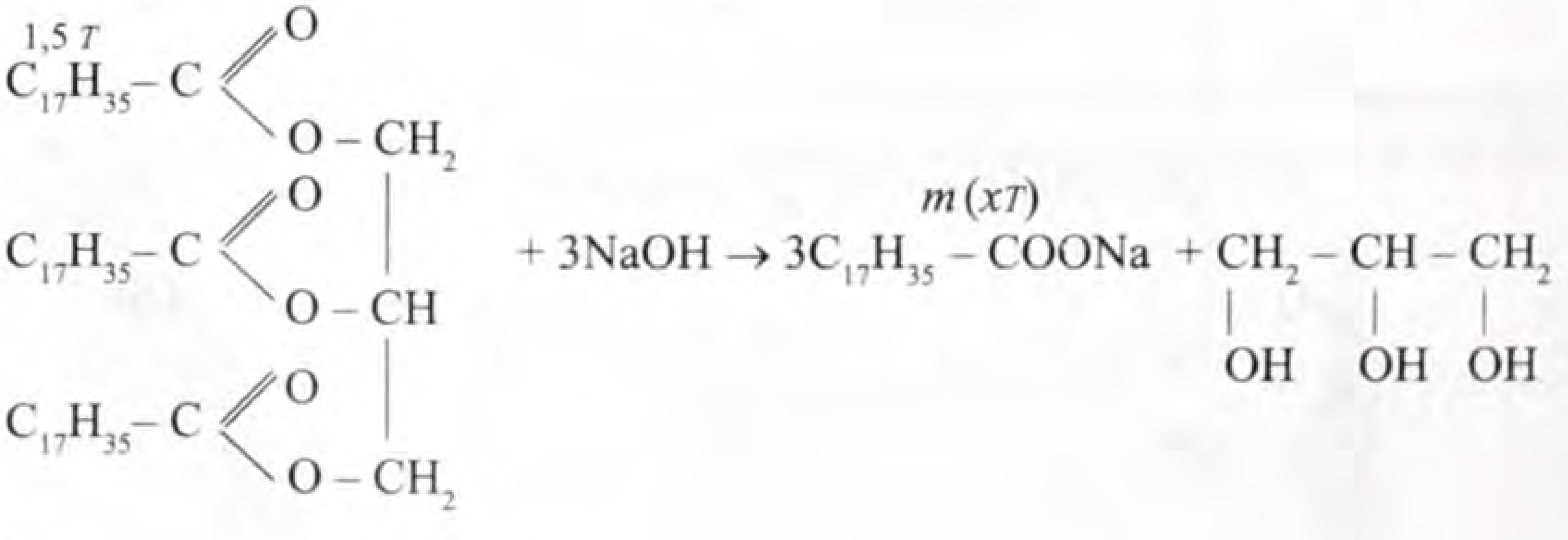
Катыш түзүү: $\frac{56}{m(xT)} : \frac{85}{100}$; $m(xT) = \frac{56\ T \cdot 100\%}{85\%} = 65,9\ T$

$$m\ (C_{57}H_{14}O_6) = 65,9\ т$$

Жообу: 5,83 *т* глицеринди алуу үчүн 65,9 *т* олеин кислотасынын глицериди гидролизге учурайт.

49-маселе. 70% стеарат натрийди кармап жүргөн самынды алуу үчүн курамында 80% стеарин кислотасынын глицеридин кармап жүргөн 1,5 *т* майга натрий гидроксидин таасир эткенде канча тонна самын алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\omega\ (C_{17}H_{35}-COONa) = 70\%$ $\omega\ (C_{57}H_{110}O_6) = 80\%$ m (май) = 1,5 *т*	Стеарин кислотасынын үч глицериди менен натрий гидроксидинин аракеттениш теңдемесин жазуу.
$m\ (C_{17}H_{33}-COONa) - ?$	



$$M\ (C_{57}H_{110}O_6) = 890\ \textit{г/моль}$$
$$m\ (C_{57}H_{110}O_6) = 890\ \textit{г/моль} \cdot 1\ \textit{моль} = 890\ \textit{г}$$
$$M\ (3C_{17}H_{35}COONa) = 918\ \textit{г/моль}$$
$$m\ (3C_{17}H_{35}COONa) = 918\ \textit{г/моль} \cdot 1\ \textit{моль} = 918\ \textit{г}.$$

Маселенин шартына ылайык берилген май жана алынуучу самындын массалары *т* менен туюнтулат:

$$m\,(C_{17}H_{110}O_6) = 890\ т$$
$$m\,(3C_{17}H_{35}COONa) = 918\ т$$

2) 1,5 *т* майда 80% массалык үлүштөгү глицерид кармалып жүрөрүн табуу.

Катыш түзүү: $\dfrac{m(xт)}{1{,}5} : \dfrac{80}{100}$; $\quad m(xт) = \dfrac{1{,}5\,т \cdot 80\%}{100\%} = 1{,}2\,т$

$$m\ (C_{57}H_{110}O_6) = 1{,}2\ т.$$

3) 1,2 *т* стеарин кислотасынын глицеридинен канча тонна самын алынат?

Катыш түзүү: $\dfrac{1{,}2\,т}{890\,т} : \dfrac{m(xт)}{918\,т}$; $\quad m(xт) = \dfrac{1{,}2\,т \cdot 918\,т}{890\,т} = 1{,}24\,т$

$$m\ (3C_{17}H_{35}COONa) = 1{,}24\ т$$

4) 1,24 *т* 70% массалык үлүштү көрсөтсө анын 100% массалык үлүшүн эсептөө.

Катыш түзүү: $\dfrac{m(xт)}{1{,}24\,т} : \dfrac{100\%}{70\%}$; $\quad m(xт) = \dfrac{1{,}24\,т \cdot 100\%}{70\%} = 1{,}77\,т$

$$m\,(C_{17}H_{35}COONa) = 1{,}77\ т$$

Жообу: 1,5 *т* майдан 1,77 *т* самын алынат.

50-маселе. Кычкылтек агымында 0,9 *г* заттын үлгүсүн күйгүзгөндө 1,32 *г* көмүртектин (IV) оксиди жана 0,54 *г* зат пайда болду. Күйгүзүлгөн заттын молярдык массасы 180 *г/моль* барабар. Ал заттын молекулалык формуласын түзгүлө, кайсы зат экенин атагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (күйгөн заттын үлгүсү) = 0,9 *г* $m\ (CO_2) = 1{,}32$ *г* $m\ (H_2O) = 0{,}54$ *г*	1) Маселенин шартында берилген, күйүүдөн пайда болгон продуктулардын курамындагы көмүртек жана суутек элементтеринин массасын табуу. $M\ (CO_2) = 44$ *г/моль* $m\ (CO_2) = 44$ *г/моль* · 1 *моль* = 44 *г*.
Белгисиз заттын формуласы, аталышы –?	

$$M(H_2O) = 18\ г/моль$$
$$m(H_2O) = 18\ г/моль \cdot 1\ моль = 18\ г$$

Катыш түзүү: а) $\dfrac{1{,}32}{44} : \dfrac{m(x\,г)}{12}$; $\qquad m(x\,г) = \dfrac{1{,}32\,г \cdot 12\,г}{44\,г} = 0{,}36\,г$

$$m(C) = 0{,}36\ г$$

б) $\dfrac{0{,}54}{18} : \dfrac{m(x\,г)}{2}$; $\qquad x = \dfrac{0{,}54 \cdot 2}{18\,г} = 0{,}6\,г \qquad m(H) = 0{,}6\ г.$

2) Күйүү продуктусунун курамындагы суутек менен көмүртек элементтеринин жалпы массасын табуу:

$$m(C) + m(H) = 0{,}36\ г + 0{,}06\ г = 0{,}42\ г$$
$$m(C,H) = 0{,}42\ г$$

3) Бирикменин курамындагы кычкылтектин массасын чыгаруу:

$$m(O) = m\ (күйүүчү\ заттын\ үлгүсү) + m(C,H)$$
$$m(O) = 0{,}9\ г - 0{,}42\ г = 0{,}48\ г$$

4) Күйгөн заттын молекулалык формуласын табуу.

$$C_xH_yO_z = \frac{0{,}36}{12} : \frac{0{,}06}{1} : \frac{0{,}48}{16} = 0{,}03 : 0{,}06 : 0{,}03$$

$$x : y : z = 1 : 2 : 1$$

CH_2O – молекулалык формуласы, анын $M(CH_2O) = 30$ *г/моль.*

$$180\ г/моль : 30\ г/моль = 6.$$
$$CH_2O \cdot 6 = C_6H_{12}O_6.$$

Биз издеген заттын молекулалык формуласы $C_6H_{12}O_6$ – глюкоза.

$$M(C_6H_{12}O_6) = 180\ г/моль.$$

$$CH_2\text{–}OH\text{–}CHOH\text{–}CHOH\text{–}CHOH\text{–}CHOH\text{–}C\begin{matrix}\nearrow\!\!\!\!\nearrow O\\ \searrow H\end{matrix}$$

Глюкозанын структуралык формуласы, альдегид спирт.

Жообу: Биз издеген заттын молекулалык формуласы $C_6H_{12}0_6$– глюкоза. Глюкоза альдегид спирттерге кирет.

51-маселе. Глюкозаны ачытканда этил спирти жана 112 *л* (н.ш) көмүртектин (IV) оксиди пайда болгон. 112 *л* газ пайда болуу үчүн канча массадагы глюкоза ажыраган?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(CO_2) = 112\ л\ \omega(C_{57}H_{110}O_6) = 80\%$	1) Реакциянын теңдемеси жазылып, эсептөө ошонун негизинде жүргүзүлөт.
$т(C_6H_{12}O_6)$ – ?	

$$\overset{m(x\,г)}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{ачытуу}} 2CH_3-CH_2-OH+\overset{112\,л}{2CO_2}\uparrow$$

$$M\,(C_6H_{12}O_6)=180\ г/моль$$

$$m\,(C_6H_{12}O_6) = 180\ г/моль \cdot 1\ моль = 180\ г$$

$$V\,(CO_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 2\ моль = 44{,}8\ л$$

2) Катыш түзүү менен 112 *л* көмүртектин (IV) оксиди пайда болуу үчүн канча массадагы глюкоза ажыраган?

$$\frac{m(x\,г)}{180}:\frac{112}{44{,}8}; \qquad m(x\,г)=\frac{180\,г\cdot 112\,л}{44{,}8\,л}=450\ г$$

$$m\,(C_6H_{12}O_6) = 450\ г$$

Жообу: 112 *л* көмүртектин (IV) оксиди пайда болуш үчүн 450 *г* глюкоза ажыраган.

52-көнүгүү. Төмөнкү органикалык заттардын генетикалык байланыштарын көрсөтүүчү схема түрүндө берилген айланууларды иш жүзүнө ашыруучу химиялык реакциялардын теңдемелерин жазып, теңдегиле.

а) $CH_3COONa \rightarrow CH_4 \rightarrow H-C\begin{array}{l}\nearrow O\\ \searrow H\end{array} \rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3-CH_2-OH \rightarrow$

$CH_3-COOH \rightarrow CH_3-C\begin{array}{l}\nearrow O\\ \searrow O-C_2H_5\end{array} \rightarrow CH_3-CH_2-OH \rightarrow C_2H_5-O-C_2H_5$

б) $(C_6H_{10}O_5) \rightarrow n\,(C_6H_{12}O_6) \rightarrow CH_5-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-COOH \rightarrow CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-COOCH_3$

Чыгаруу:

1) $CH_3COONa + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + CH_4\uparrow$

2) $CH_4 + O_2 \rightarrow H-C\begin{array}{l}\nearrow O\\ \searrow H\end{array} + H_2O$

3) $6H-C\begin{array}{l}\nearrow O\\ \searrow H\end{array} \rightarrow C_6H_{12}O_6$

4) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3-CH_2-OH + 2CO_2\uparrow$

5) $CH_3-CH_2-OH + O_2 \rightarrow CH_3-C\begin{array}{l}\nearrow O\\ \searrow OH\end{array} + H_2O$

$$6)\ CH_2-C\begin{matrix}\nearrow O \\ \searrow OH\end{matrix} + HOC_2H_5 \xrightarrow{t^\circ} CH_3-C\begin{matrix}\nearrow O \\ \searrow O-C_2H_5\end{matrix} + H_2O$$

$$7)\ CH_3-C\begin{matrix}\nearrow O \\ \searrow O-C_2H_2\end{matrix} + H_2O \xrightarrow{t^\circ} CH_3-COOH + C_2H_5OH$$

$$8)\ CH_3-CH_2-OH + HO-CH_2-CH_5 \xrightarrow{t^\circ} CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_5 + H_2O$$

$$1)\ (C_6H_{10}O_5) + nH_2O \xrightarrow{t^\circ} nC_6H_{12}O_6$$

$$2)\ C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{t^\circ} 2CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

сүт кислотасы (оксикарбон кислотасынын өкүлү)

$$3)\ CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-COOH + HOCH_3 \xrightarrow{t^\circ} CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-C\begin{matrix}\nearrow O \\ \searrow O-CH_3\end{matrix} + H_2O$$

сүт кислотасынын метил эфири

Курамында азоту бар-бирикмелер боюнча маселе көнүгүүлөр иштетүү

53-маселе. Лабораторияда 78 *г* бензолду нитрлөө реакциясынын натыйжасында 105 *г* нитробензол алынды. Бул теориялык жактан пайда болуу мүмкүнчүлүгүнүн канча процентин түзөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_6H_6) = 78$ *г* $m(C_6H_5NO_2) = 105$ *г*	Бензолду нитрлөө реакциясын жазып, реакциянын продуктусунун бири нитробензолдун массасын табуу.
ω(теориялык жактан пайда болуунун) – ?	

$$C_6H_6 + HONO_2 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$$

$$M(C_6H_5NO_2) = 123\ г/моль,$$

$$m(C_6H_5NO_2) = 123\ г/моль \cdot 1\ моль = 123\ г.$$

Катыш түзүү: $\dfrac{105}{123} : \dfrac{\omega(\%)}{100}$ $\qquad \omega(\%) = \dfrac{105\,г \cdot 100\%}{123\,г} = 85,4\%$

Жообу: Теориялык жактан пайда болуунун 85,4% түзөт.

54-маселе. Эгерде реакциянын натыйжасында 82 *г* нитробензол алынса бензолдун канча массасы азот кислотасы менен реакцияга кирген болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_6H_5NO_2) = 82$ *г*	Нитрлөө реакциясынын теңдемесин жазуу, эсептөөнү теңдеменин негизинде жүргүзүү.
$m(C_6H_6) - ?$	$\underset{78г}{\overset{m(xг)}{\underline{C_6H_6}}} + HNO_3 \rightarrow \underset{123г}{\overset{82г}{\underline{C_6H_5NO_2}}} + H_2O$

$$M(C_6H_6) = 78 \text{ г/моль}; \; m(C_6H_6) = 78 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 78 \text{ г}$$

$$M(C_6H_5NO_2) = 123 \text{ г/моль}; \; m(C_6H_5NO_2) = 123 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 123 \text{ г}$$

Катыш түзүү: $\frac{m(xг)}{78} : \frac{82}{123}$ $\qquad m(xг) = \frac{78 \text{ г} \cdot 82 \text{ г}}{123 \text{ г}} = 52 \text{ г}$.

Жообу: 82 *г* нитрабензолду алуу үчүн 52 *г* бензол азот кислотасы менен кошулат.

55-маселе. 31 *г* метиламинди толук күйгүзүү үчүн канча массадагы кычкылтек керек жана күйүүнүн продуктусунун бири болгон азот (н.ш) канча көлөмдө пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CH_3{-}NH_2) = 31$ *г* $m(O_2)$ жана	1) Метиламиндин күйүү реакциясынын теңдемесин жазып, эсептөө теңдеменин негизинде жүргүзүлөт.
$V(N_2) - ?$	$\overset{31г}{4CH_3{-}NH_2} + \overset{m(xг)}{9O_2} \rightarrow 4CO_2\uparrow + \overset{V(x)}{2N_2}\uparrow + 10H_2O$

$$M(CH_3{-}NH_2) = 31 \text{ г/моль}$$

$$m(CH_3{-}NH_2) = 31 \text{ г/моль} \cdot 4 \text{ моль} = 124 \text{ г}$$

$$M(O_2) = 32 \text{ г/моль}$$

$$m(O_2) = 32 \text{ г/моль} \cdot 9 \text{ моль} = 288 \text{ г}$$

$$V(N_2) = 22{,}4 \text{ л/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 44{,}8 \text{ л}.$$

2) Катыш түзүү менен реакцияга катышкан кычкылтектин массасын жана реакциянын продуктусунун бири болгон азоттун көлөмүн табуу.

а) $\frac{31}{124} : \frac{m(xг)}{288}$; $\qquad m(xг) = \frac{31 \text{ г} \cdot 288 \text{ г}}{124 \text{ г}} = 71{,}2 \text{ г}$ $\; m(O_2) = 71{,}2$ *г*.

б) $\frac{31}{124} : \frac{m(xг)}{44{,}8}$; $\qquad m(xг) = \frac{31 \text{ г} \cdot 44{,}8 \text{ г}}{124 \text{ г}} = 11{,}2 \text{ г}$.

Жообу: 71,2 *г* кычкылтек жумшалат жана 11,2 *л* азот пайда болот.

56-маселе. 0,25 *моль* нитробензолду суутек менен калыбына келтиргенде, канча массадагы анилин алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\nu(C_6H_5NO_2) = 0{,}25$ *моль*	1) Реакциянын теңдемесинин негизинде эсептөө:
$m(C_6H_5NH_2) - ?$	$C_6H_5NO_2 + 6H \rightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$

$$M(C_6H_5NH_2) = 93 \text{ г/моль}.$$

$$m(C_6H_5NH_2) = 93 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 93 \text{ г}.$$

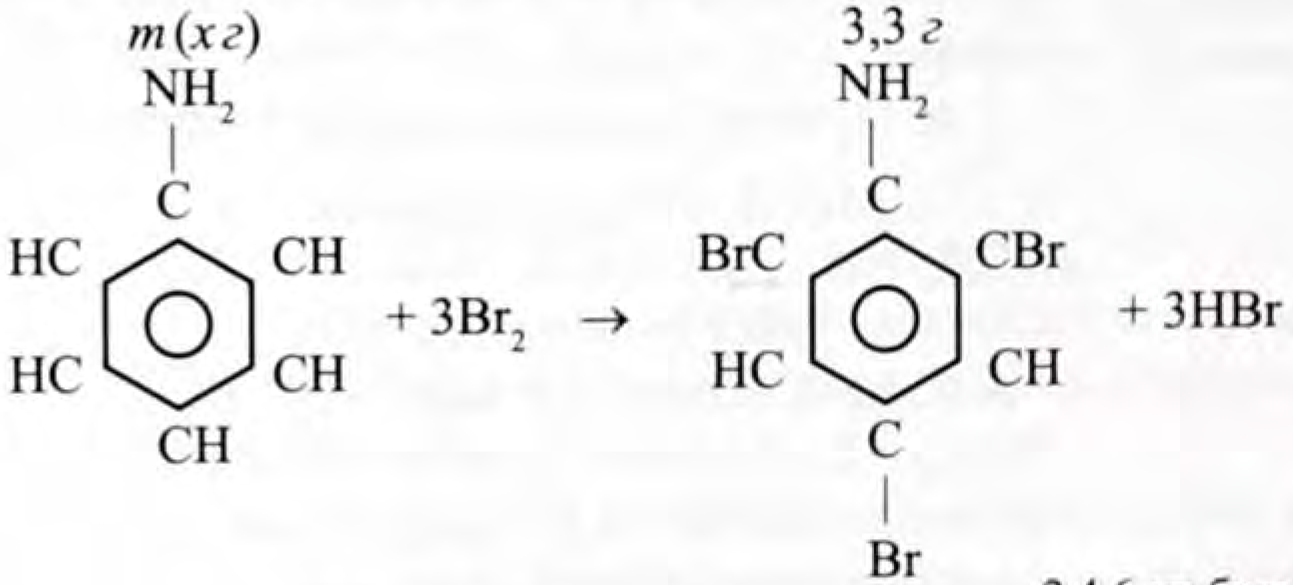
Катыш түзүү: $\frac{0,25}{1} : \frac{m(x г)}{93}$; $\quad m(x г) = \frac{0,25 моль \cdot 93 г}{1 моль} = 23,25 г$.

$$m(C_6H_5NH_2) = 23{,}25 \text{ г}.$$

Жообу: 0,25 *моль* нитробензол калыбына келгенде 23,25 *г* анилин пайда болот.

57-маселе. Анилиндин суюлтулган эритмесине ашыгы менен алынган бром кошулган. Реакциянын натыйжасында 3,3 *г* 2,4,6 үч бром анилин алынган эритмеде анилиндин канча массасы болгон?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_6H_2Br_3NH_2) = 3{,}3$ *г*	1) Анилиндин бром менен аракеттенишүү реакциясынын теңдемесин жазуу, эсептөөнү теңдемеге таянып жүргүзүү.
$m(C_6H_5NH_2) - ?$	



2,4,6-үч бром анилин

$$M(C_6H_5NH_2) = 93 \text{ г/моль}$$

$$m(C_6H_5NH_2) = 93 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 93 \text{ г}$$

$$M(C_6H_2Br_3NH_2) = 330 \text{ г/моль}$$

$$m(C_6H_2Br_3NH_2) = 330 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 330 \text{ г}.$$

Катыш түзүү: $\frac{m(x г)}{93} : \frac{3,3}{330}$; $\quad m(x г) = \frac{3,3 г \cdot 93 г}{330 г} = 0,93 г$.

$$m\,(C_6H_5NH_2) = 0{,}93\ г$$

Жообу: 3,3 *г* чөкмө түрүндөгү 2,4,6 -үч броманилинди алуу үчүн 0,93 *г* анилин керектелет.

58-көнүгүү. Метандан кантип анилинди алууга болот? Мүмкүн болгон реакциялардын теңдемесин жазып, пайда болгон заттарды атагыла.

Чыгаруу:

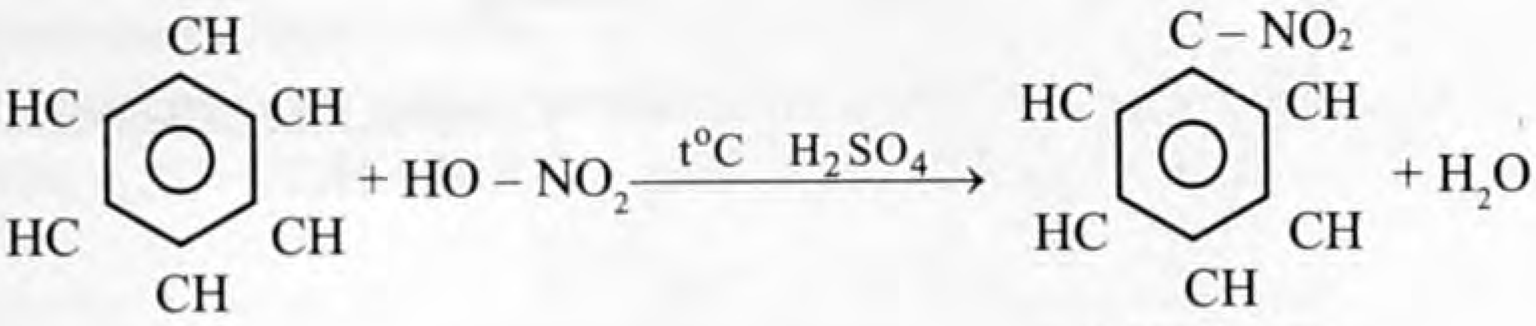
Метанды дегидрлөө менен ацетиленди алуу теңдемесин жазуу.

$$2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} \underset{\text{ацетилен}}{HC \equiv C\,H} \uparrow + 3H_2.$$

Катализатордун катышуусунда ацетиленден бензолду синтездеп алуу.

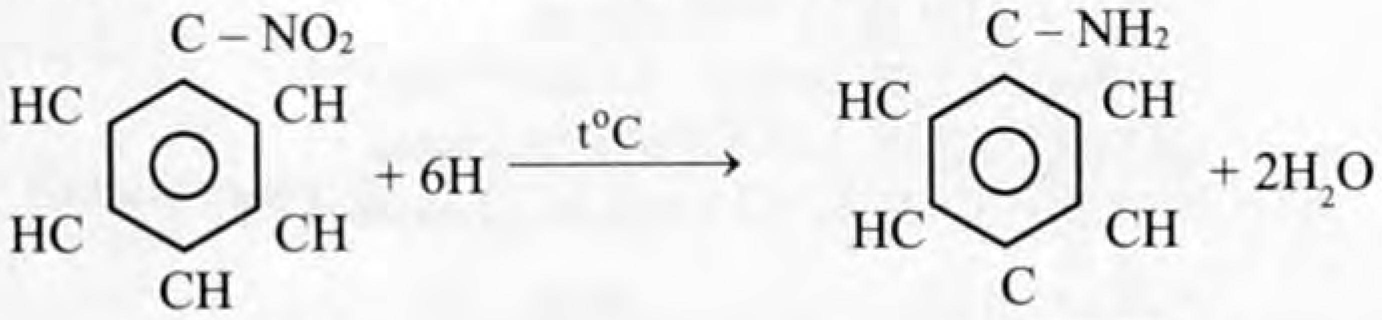
$$3C_2H_2 \xrightarrow{\text{катализатор } t^\circ C} C_6H_6$$

Бензолду нитрлөө реакциясы



нитробензол

Нитробензолду суутек менен калыбына келтирүү.



нитробензол анилин

59-маселе. 6,4 *г* кальций карбидинен алынган амин уксус кислотасын нейтралдаштыруу үчүн 15% калий гидроксидинин эритмесинин (тыгыздыгы 1,14 *г/мл*) канча көлөмү керек?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m\,(CaC_2) = 6{,}4\ г$ $\omega\,(\%KOH) = 15\%$ $D\,(KOH) = 1{,}14\ г/мл$ $m\,(H_2N - CH_2 - COOH)$	1) Кальций карбидинен аминуксус кислотасын өндүрүү бир канча баскычта жүргөндүктөн процессти баскычтуу теңдемелерди жазып, эсептөө жүргүзүлөт:
$V_{(KOH.эрит.)} - ?$	

а) Кальций карбидинен ацетиленди алуу теңдемесин жазуу:

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2.$$

б) Ацетиленден уксус альдегидин алуу теңдемеси (Кучеровдун реакциясы):

$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{t^\circ HgSO_4} CH_3-C\begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{matrix}$$

в) Алынган уксус альдегидинин кычкылдануу реакциясы:

$$CH_3-C\begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{matrix} + Ag_2O \xrightarrow{t^\circ} CH_3COOH + 2Ag$$

г) Уксус кислотасына хлорду таасир этип монохлоруксус кислотасын алуу теңдемеси:

$$CH_3COOH + Cl_2 \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{монохлоруксус кислотасы}}{ClCH_2-COOH} + HCl$$

д) Монохлоруксус кислотасына аммиакты таасир этүү теңдемеси:

$$\underset{\substack{| \\ Cl}}{CH_2}-COOH + NH_3 \rightarrow \underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH_2}-COOH + HCl$$

аминоуксус кислотасы

2) 6,4 *г* кальций карбидинен канча массадагы уксус кислотасы алынат?

$$M\ (CaC_2) = 64\ г/моль$$
$$m\ (CaC_2) = 64\ г/моль \cdot 1\ моль = 64\ г$$
$$M\ (H_2N-CH_2-COOH) = 75\ г/моль$$
$$m\ (H_2N-CH_2-COOH) = 75\ г/моль \cdot 1\ моль = 75\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{6,4}{64} : \frac{m(x\,г)}{75}$; $\quad m(x\,г) = \frac{6,4\,г \cdot 75\,г}{64\,г} = 7,5\,г$

$$m\ (H_2N-CH_2-COOH) = 7,5\ г.$$

3) 7,5 *г* аминоуксус кислотасын нейтралдаштырууга жумшалган калийдин гидроксидин табуу.

$$\underset{\substack{| \\ NH_2}}{\overset{7,5г}{CH_2}}-COOH + \overset{m(x\,г)}{KOH} \rightarrow \underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH_2}-COOK + H_2O$$

Катыш түзүү: $\frac{7,5}{75} : \frac{m(x\,г)}{56}$; $\quad m(x\,г) = \frac{7,5\,г \cdot 56\,г}{75\,г} = 5,42\,г$

$$m\ (KOH) = 5,42\ г.$$

4) 15% калий гидроксидинен канча *мл* жумшаларын эсептөө.

Катыш түзүү: $\frac{5,42}{m(x\,г)} : \frac{15}{100}$; $\quad m(x\,г) = \frac{5,42\,г \cdot 100\%}{15\%} = 36,13\ г$.

$$m(KOH) = 36,13\ г.$$

$$V = \frac{m}{D};\ V(KOH\ эрит) = \frac{36,13\,г}{1,14\ г/мл} = 31,7\ мл.$$

Жообу: 6,4 *г* кальций карбидинен 7,5 *г* аминоуксус кислотасы алынды. Аны нейтралдаштыруу үчүн 15% калийдин гидроксидинен 31,7 *мл* талап кылынат.

60-маселе. Адамдын чачындагы белок кератинде 10%ке жакын цистеин болот. Кератинде канча массадагы күкүрт кармалып жүргөнүн эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
(кератин-цистеин) = 10%	1) Кератин белогунда кармалып жүргөн цистеиндин 10% массалык үлүшүн табуу.
m(күкүрт) – ?	

$$M(H_2N - \underset{\substack{| \\ CH_2 - SH}}{CH} - COOH) = 120\ г/моль.$$

цистеин

$$m(H_2N - \underset{\substack{| \\ CH_2 - SH}}{CH} - COOH) = 120\ г/моль \cdot 1\ моль = 120\ г$$

Катыш түзүү: а) $\frac{m(x\,г)}{120} : \frac{10}{100}$; $\quad m(x\,г) = \frac{120\,г \cdot 10\%}{100\%} = 12\,г$.

$$m(H_2N - \underset{\substack{| \\ CH_2 - SH}}{CH} - COOH) = 12\ г.$$

б) $\frac{12\,г}{120} : \frac{m(x\,г)}{32}$; $\quad m(x\,г) = \frac{12\,г \cdot 32\,г}{120\,г} = 3,2\,г$.

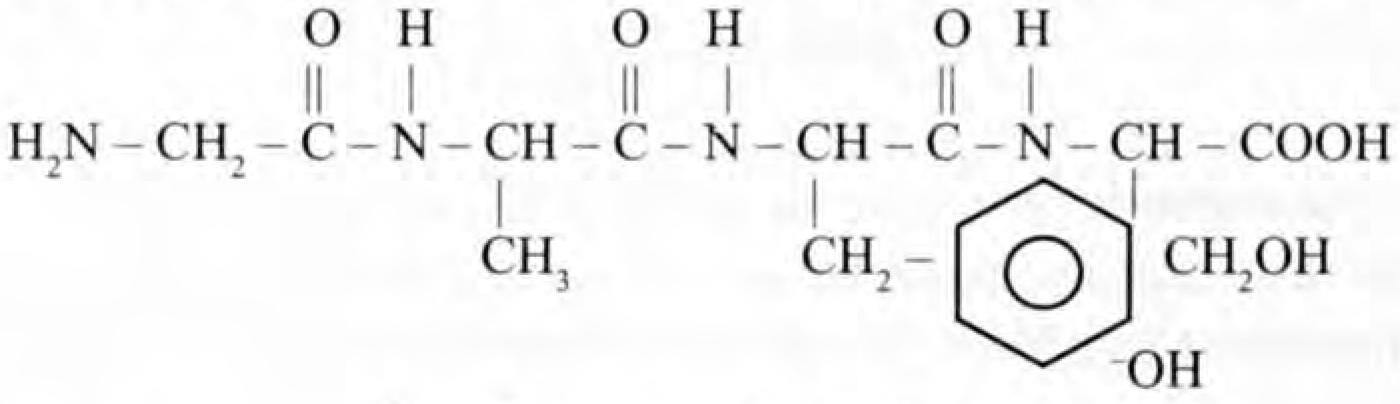
Жообу: Кератин белогунда кармалып жүргөн 10% цистеин аминкислотасынын курамында 3,2 *г* күкүрт кармалып жүрөт.

61-маселе. Чыныгы жибектин белогу фиброин төрт түрдүү аминкислоталарынын калдыктарынан турат: глицин, аланин, тирозин жана серин. Ушул төрт аминокислоталарынан турган белоктун фрагменттеринде (үзүндүсү) канча ар түрдүү биригүүлөр болушу мүмкүн? Бир фрагменттин структуралык формуласын түзгүлө.

Чыгаруу:

Глицин, аланин, тирозин жана серин

Белоктун бир фрагментинин структуралык формуласы – ?



Глицилаланилтирозилсерин төрт пептиди.

Жообу: Төрт аминокислоталары төрт пептиддик байланыштар менен байланышып, глицилаланилтирозилсерин төрт пептидин пайда кылышты, бул белоктун бир фрагменты.

МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

62-маселе. Бирикменин курамы 52,18% көмүртектен, 13,04% суутектен жана 34,78% кычкылтектен турат. Бул бирикменин курамын туюнткан молекулалык формуласын түзгүлө.

(*Жообу:* C_2H_6O)

63-маселе. 3,9 *г* затты күйгүзгөндө 12 *г* көмүртектин (IV) оксиди жана 5,4 *г* суу алынды. Заттын аба боюнча тыгыздыгы 2,14кө барабар. Заттын курамын туюнткан молекулалык формуласын түзгүлө.

(*Жообу:* C_4H_8; $\overset{1}{H_3C} - \overset{2}{CH_2} = \overset{3}{CH} - \overset{4}{CH_3}$)
2-бутен

64-маселе. 67,2 *м*^{3} бутанды күйгүзүш үчүн кандай көлөмдөгү кычкылтек жана аба талап кылынат?

(*Жообу:* 436,8 *м*^{3} кычкылтек жана 2080 *м*^{3} аба талап кылынат).

65-маселе. Калий перманганатынын эритмеси аркылуу этиленди өткөзгөндө 15,5 *г* этиленгликоль алынды. Мында (н.ш) канча көлөм этилен реакцияга кирди?

(*Жообу:* 15,5 *г* этиленгликоль пайда болсун үчүн 5,6 *л* этилен жумшалат).

66-маселе. 50 *л* пропиленди (н.ш) күйгүзүү үчүн канча литр аба талап кылынат?

(*Жообу:* 1071,43 *л* аба талап кылынат).

67-маселе. Тыгыздыгы 0,88 *г/см*^{3} болгон 1 *л* бензолду (н.ш) күйгүзүү үчүн канча көлөм аба талап кылынат?

(*Жообу*: 9025,62 *л* аба керек).

68-көнүгүү. Төмөнкү айланууларды иш жүзүнө ашыруучу реакциялардын теңдемелерин жазгыла, теңдегиле жана пайда болгон заттарды атагыла:

а) $CH_3 - CH_2 - OH \rightarrow H_2C = CH_2 \rightarrow H_3C - CH_3 \rightarrow H_3C - CH_2Cl$;

б) $CaCO_3 \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH$.

69-маселе. 1 литр метан күйгөндө канча литр аба жумшалат?

(*Жообу:* 10 *л* аба жумшалат).

70-маселе. 9 *г* этан пайда болушу үчүн канча көлөм этилен суутек менен аракеттенишет?

(*Жообу:* 6,72 *л* этилен жумшалат).

71-маселе. 1,3 *г* затты күйгүзгөндө 4,4 *г* көмүртектин (IV) оксиди жана 0,9 *г* суу пайда болот. Бул заттын суутек боюнча тыгыздыгы 39га барабар. Заттын курамын туюнткан молекулалык формуласын түзгүлө.

(*Жообу:* C_6H_6 – бензол).

72-маселе. 11,40 *г* тамак-аш уксусун нейтралдаштыруу үчүн бир литринде 0,5 *моль* натрий гидроксидинин суудагы эритмесинен 18,24 *мл* жумшалды. Тамак-аш уксусундагы, уксус кислотасынын (процент менен) массалык үлүшүн эсептегиле.

(*Жообу:* 4,8 % уксус кислотасы).

73-маселе. Лабораторияда 61,5 *г* нитробензолду суутек менен калыбына келтирүүдөн 44 *г* анилинди алышкан. Продуктунун проценттик чыгышы кандай?

(*Жообу:* 94,6 % продуктунун чыгышы).

74-маселе. Белоктун молекуласынын пайда болушу кайсы реакциянын тибине кирет?

(*Жообу:* Поликонденсация реакциясынын негизинде жүрөт).

4.4. XI класста «Жалпы химия» курсунда иштелүүчү аралаш-татаал маселелерди иштетүү ыкмалары

XI класста «жалпы химия» курсу белгилүү болгон негизги теорияларга таянып, төмөнкү класстарда алган билимдерди системалаштыруу, жалпылоо, тереңдетүү менен бирдикте айрым жаңы түшүнүктөрдү калыптандыруу милдеттерин чечет. Бир мезгилде эле билимди системалаштыруу, жалпылоо, тереңдетүү жана окуу-тарбиялык иштерди уюштуруу өтө татаал суроолордон болуп саналат.

Психолог жана педагогдор курстун алдындагы милдеттерди чечүүнүн ар кандай ыкмаларын сунуш кылышат. Көпчүлүк учурда текстерди эле пайдалана бербей жалпылоочу схема, таблицаларды маселе көнүгүүлөр, жана айлануулардын схемасын пайдалануу менен окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатууга болорун айтышат.

Таблица, схема, маселелерди пайдалануу менен аларды салыштырып анализдөө аркылуу таяныч бөлүктү аныктоо мүмкүнчүлүгүнө ээ болушат. Бул учурда окуучулардын салыштыруу, карама-каршы коюу себеп-натыйжалуу өзгөрүүлөрдү ажырата билүү ыкмасы өнүгүп, алардын ажырагыс байланыштарын таба билүү жана элестетүү ыкмасы өнүгүү менен логикалык ойлоонун жаңы баскычына көтөрүлөт.

Жогоруда санап өткөн ыкмаларды практикада колдонуу менен мугалим окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулата алат.

Окутуу-тарбиялоо иштерин уюштуруунун активдүү формаларынын бири болгон окуучулардын өз алдынча иштөөсүнө жетишүү болуп саналат.

Окуучулардын өз алдынча билим алуу же аны өнүктүрүү ыкмасын жакшыртууга эксперименттик жана эсептөөчү маселелерди, көнүгүү, айлануулары чыгарып жана коюлган суроолорго жооп издеп табуусу аркылуу жетишүү керек.

Мугалим окуучулардын өз алдынча иштерин уюштурууда аларга жагымдуу психологиялык шарт түзүүгө көңүл буруусу зарыл (окутуу прициптерин туура пайдалануу).

Эсептөөчү аралаш-татаал маселелер XI класста иштелүүчү маселелердин басымдуу көпчүлүгүн түзөт. Татаал-аралаш маселелердин мазмуну көпчүлүк химиялык, физикалык жана математикалык ыкмаларды пайдалануу менен чыгарылат жана ичине көптөгөн химиялык түшүнүктөрдү камтып аларды туура пайдаланып, белгилүү ырааттуулукта чыгарууну талап кылат.

XI класста иштелүүчү маселелер окуучулардын төмөнкү класстарда маселе иштөө боюнча ыкмаларын эске алуу менен жүргүзүлөт. Бул учурда айрым фактыларды, химиялык айлануулары логикалык жактан байланыштыра билүү, химиянын айрым бөлүктөрүндө алган билимдерин пайдалана билүү ыкмалары жакшыртылып, практикалык суроолорду чече билүүгө багытталат.

XI класста татаал аралаш маселелер менен бирге олимпиадада кездешүүчү программадан сырткары маселелерди берсе да болот. Окуучуларды олимпиадаларга даярдоо негизинен материалдын мазмунун терең өздөштүрүү менен байланыштуу. Ошондуктан мугалим өзү татаал суроолорду чечүүгө дайыма даяр болуусу зарыл. Анткени ал окуучулар берген күтүлбөгөн суроолорго негиздүү жооп берүүсү керек.

XI класста аралаш маселени иштөөдө окуучулардын ойлоосун өнүктүрүү процесси чыгарылуучу маселенин мазмунун анализдөөдөн башталат. Ошентип чыгарылуучу маселенин мазмуну анализделип, аны чыгаруу жолдору көрсөтүлөт. Кайсы түшүнүктөр маселенин мазмунуна камтылган алардын ортолорунда кандай байланыштар бар экени аныкталып, маселени чыгаруу алгоритмдери (кадамдары) түзүлөт, эсептелет.

Жогорку жакта айтылгандарды конкретүү маселелерди чыгаруу менен далилдеп берүүгө аракеттер жасайлы.

1-маселе. Массасы 100 *г* болгон темир пластинкасы жездин (II) сульфатынын эритмесине (көгүш түстө) салынган. Реакция жүрүп темир пластинасы саргарып жез менен капталып калат. Пластинканы кургатышты, анын массасын кайрадан таразага тартышты. Анын массасы 101,3 *г* барабар болду. Канча грамм жез пластинканын үстүнө жабышып калды?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (алгачкы темир пластинкасы) = 100 *г* *m* (жез менен капталган пластинка) = 101,3 *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазуу, эсептөө теңдеменин негизинде жүргүзүлөт.
m = (Cu) – ?	$CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$ M (Fe) = 56 *г/моль* *m* (Fe) = 56 *г/моль* · 1 *моль* = 56 *г* M (Cu) = 64 *г/моль* *m* (Cu) = 64 *г/моль* · 1 *моль* = 64 *г*.

Теңдемени анализдегенде темирдин атому жездин катиону менен орун алмашып, эритмеге өткөн темирдин бир атомунун ордуна пластинкага бир атом жез жабышат. Демек, пластинканын массасынын өзгөрүшү темир менен жездин молярдык массаларынын айырмасы болот.

AM = M *г/моль*(Cu) – M*г/моль*(Fe) = 64 *г/моль* – 56 *г/моль* = 8 *г/моль*.

Эксперименттен кийинки пластинканын массасынын өзгөрүшү тажрыйбага чейинки пластинканын массасынан кемитүү менен табылат: Am = 101,3 *г* – 100 *г* = 1,3 *г*.

Алынган 1,3 *г* жездин массасы маселени чыгаруунун ачкычы, анын негизинде түркүн логикалык ойлонуу ыкмалары болушу ыктымал.

1-ыкма.

1,3 *г* < 8 *г* 6,15 эсе кичине, демек, пластинкага бөлүнүп чыккан жездин массасы 1 *моль* жезден 6,15 эсе аз:

m (Cu) = 64 *г* : 6,15 = 10,4 *г*.

2-ыкма.

Пластинканын массасынын өзгөрүшү 1,3 *г*, жездин молярдык массасы менен темирдин молярдык массасынын айырмачылыгына пропорционал-

дуу б.а. 64 – 56 = 8. Бул сан бөлүнүп чыккан жездин молуна туура келет. Анда бөлүнүп чыккан жездин молу: $\nu(Cu) = 1,3$ *г* : 8 *г/моль* = 0,162 *моль*.

Заттын молунун санын билүү менен анын массасы оңой эле табылат:
$m = \nu \cdot M$; $m(Cu) = 64$ *г/моль* $\cdot$ 0,162 *моль* = 10,4 *г*; $m(Cu) = 10,4$ *г*.

3-ыкма.

x моль темир *x моль* жез менен аракеттеништи деп эсептейли. Анда эритмеге өткөн темирдин массасы $56x$ болсо пластинкага жабышып бөлүнүп чыккан жездин массасы $64x$ болот.

Теңдемени түзөлү:

$100 - 56x + 64x = 101,3$ мындан $8x = 1,3$ $x = 0,158$ *моль*

$m(Cu) = 64$ *г/моль* $\cdot$ 0,16 *моль* = 10,4 *г* $m(Cu) = 10,4$ *г*.

4-ыкма.

1 *моль* жез бөлүнүп чыкканда 1 *моль* темир эритмеге өткөндөгү айырмачылык 8 *г* болсо, анда бөлүнүп чыккан жездин массасы 1,3 *г* барабар экенин эске алып катыш түзүү:

$$64 : m(x\,г) = 8 : 1,3\,г$$

$$m(Cu) = \frac{64\,г \cdot 1,3\,г}{8\,г} = 10,4\,г.$$

Жообу: Темир пластинкасынын бетинде 10,4 *г* жез бөлүнүп чыкты.

Бул маселени чыгарууда ар түрдүү ыкманы пайдаланууга боло тургандыгы көрсөтүлдү, мындай ыкма кийинки маселелерде көрсөтүлүп чыгарылбайт, чыгаруунун бир гана жолу берилет.

2-маселе. Бирикменин составындагы элементтердин массалык катыштары төмөнкүдөй:

а) C – 0,7742, N – 0,1505. H – 0,0753.

б) C – 0,3871, N – 0,4516, H м 0,1613.

Бул заттардын составын туюнткан молекулалык формулаларын түзүп, аны атагыла жана структуралык формуласын жазгыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\omega(C) = 0,7742$ $\omega(N) = 0,1505$ $\omega(H) = 0,0753$ $\omega(C) = 0,3871$ $\omega(N) = 0,4516$ $\omega(H) = 0,1613$	1) Берилген бирикменин курамындагы элементтердин массалык үлүштөрүнө карап, алардын атомдорунун сандарын табуу (а, б). а) $C_xN_yH_z = \frac{0,7742}{12} : \frac{0,1505}{14} : \frac{0,0753}{1} = 0,0645 : 0,0107 : 0,1505;$
$C_xN_yH_z$ – ?	$x : y : z = \frac{0,0645}{0,0107} : \frac{0,0107}{0,0107} : \frac{0,1505}{0,0107} = 6:1:7$

C_6NH_7 – молекулалык формуласы $C_6H_5NH_2$ – анилин

б) $C_xN_yH_z = \frac{0,3871}{12} : \frac{0,4516}{14} : \frac{0,1613}{1} = 0,0323 : 0,0323 : 0,1613$

$$x : y : z = \frac{0,0323}{0,323} : \frac{0,0323}{0,0323} : \frac{0,1613}{0,0323} = 1 : 1 : 5$$

CNH_5 – молекулалык формуласы. $CH_3 - NH_2$ – метиламин.

3-маселе. Теориялыкка салыштырганда практикалык чыгышы 75% болсо 312 *г* бензолдон канча массадагы нитробензолду алууга болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
ω (практикалык чыгышы) = 75% $m(C_6H_6) = 312$	1) Нитробензолду алуунун теңдемесин жазуу, эсептөөнү теңдеменин негизинде жүргүзүү.
$m(C_6H_5NO_2)$ – ?	

$$C_6H_6 + HONO_2 \xrightarrow{t^o кат} C_6H_5NO_2 + H_2O$$

$$M(C_6H_6) = 78 \text{ г/моль}$$

$$m(C_6H_6) = 78 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 78 \text{ г}$$

$$M(C_6H_5NO_2) = 123 \text{ г/моль}$$

$$m(C_6H_5NO_2) = 123 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 123 \text{ г.}$$

$$\frac{312}{78} : \frac{m(x\,г)}{123}; \qquad m(x\,г) = \frac{312\,г \cdot 123\,г}{78\,г} = 492\,г$$

2) Практикалык нитробензолдун чыгышы 75% болгондо канча массадагы нитробензол алынат?

Катыш түзүү: $\frac{m(x\,г)}{492} : \frac{75}{100}; \qquad m(x\,г) = \frac{492\,г \cdot 75\%}{100\%} = 369\,г$.

$$m(C_6H_5NO_2) = 369 \text{ г}$$

Жообу: 312 *г* бензолдон нитробензолдун практикалык чыгышы 75% болгон учурда 369 *г* нитробензол алынат.

4-маселе. 0,68 *г* белгисиз затты күйгүзгөндө 1,28 *г* күкүрттүн (IV) оксиди жана 0,36 *г* суу пайда болду. Белгисиз заттын молекулалык формуласын түзгүлө.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(белгисиз зат) = 0,68 *г* $m(SO_2) = 1,28$ *г* $m(H_2O) = 0,36$ *г*	Белгисиз затты күйгүзгөндө пайда болгон продуктулардын курамындагы күкүрт жана суутек элементтеринин атомдорунун сандарын эсептеп табуу. $M(S) = 32$ *г/моль*;
H_xS_y – ?	$m(S) = 32$ *г/моль* · 1 *моль* = 32 *г.*

а) Күкүрттүн (IV) оксидинин (1,28 *г*) курамындагы күкүрттүн массасын аныктоо.

Катыш түзүү: $\frac{1,28}{64}:\frac{m(x\,г)}{32}$; $m(x\,г)=\frac{1,28\,м\cdot 32\,г}{64\,г}=0,64\,г$.

$$m(\mathrm{S}) = 0,64\ г$$

б)

$$\mathrm{M}(\mathrm{H_2O}) = 18\ г/моль$$

$$m(\mathrm{H_2O}) = 18\ г/моль\ \cdot 1\ моль = 18\ г.$$

$$\frac{0,36}{18}:\frac{m(x\,г)}{2};\qquad m(x\,г)=\frac{0,36\,г\cdot 2\,г}{18\,г}=0,04\,г.$$

$$m(\mathrm{H}) = 0,04\ г.$$

2) Белгисиз заттын молекулалык формуласын түзүү үчүн 0,64 *г* күкүрт жана 0,04 *г* суутекте канча атомдор кармалып жүрөт?

$$x:y=\frac{0,04}{1}:\frac{0,64}{32}=0,04\,г:0,02\ г;\qquad x:y=\frac{0,04}{0,02}:\frac{0,02}{0,02}=2:1;$$

H_2S – молекулалык формула.

Жообу: Биз издеген белгисиз заттын молекулалык формуласы H_2S – күкүрттүү суутек.

5-маселе. 10 *г* натрий гидроксидин кармап жүргөн эритме аркылуу 20 *г* күкүрттүү суутекти жиберишти. Мында кандай туз пайда болот? Пайда болгон туздун массасын жана молекуласынын санын эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(\mathrm{NaOH}) = 10\ г$ $m(\mathrm{H_2S}) = 20\ г$	1) Реакциянын теңдемесин жазуу. $\overset{10\,г}{\mathrm{NaOH}}+\overset{20\,г}{\mathrm{H_2\,S}}\rightarrow \mathrm{NaHS}+\mathrm{H_2O}$ Күкүрттүү суутектен ашыкча берилген, ошондуктан кычкыл туз пайда болду. Күкүрттүү суутек ашыкча экенин эсептөө менен далилдөө.
Кандай туз, $m\nu-?$	

$$m(\mathrm{NaOH}) = 40\ г/моль$$

$$m(\mathrm{NaOH}) = 40\ г/моль\ \cdot 1\ моль = 40\ г$$

$$\mathrm{M}(\mathrm{H_2S}) = 34\ г/моль$$

$$m(\mathrm{H_2S}) = 34\ г/моль\ \cdot 1\ моль = 34\ г$$

$$\mathrm{M}(\mathrm{NaHS}) = 56\ г/моль$$

$$m(\mathrm{NaHS}) = 56\ г/моль\ \cdot 1\ моль = 56\ г.$$

2) 10 *г* натрий гидроксиди менен канча массадагы күкүрттүү суутек аракеттенишет?

Катыш түзүү: $\frac{10}{40}:\frac{m(x\,г)}{34}$; $m(x\,г)=\frac{10\,г\cdot 34\,г}{40\,г}=8,5\,г$; $m(\mathrm{H_2S})=8,5\,г$.

$$m\text{(ашыкча алынган)} = m\text{(берилген)} - m\text{(жумшалган)}$$

$$m\text{(ашыкча алынган)} = 20\ г - 8{,}5\ г = 11{,}5\ г$$

Эсептөө натрийдин гидроксидинин массасы боюнча жүргүзүлөт.

Катыш түзүү: $\frac{10}{40} : \frac{m(x г)}{56}$; $m(x г) = \frac{10 г \cdot 56 г}{40 г} = 14 г$; $m(NaHS) = 14 г$

$$v = \frac{m}{M} = \frac{14 г}{56 г} = 0{,}25\ моль .$$

Жообу: Кычкыл туз (натрий гидросульфиди) пайда болду, анын массасы 14 *г*, молдук саны 0,25 *моль*.

6-маселе. 100 *г* алюминий хлоридинин кристаллогидратынан $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ канча массадагы алюминий оксидин алууга болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(AlCl_3 \cdot 6H_2O) = 100\ г$	1) Алюминий хлоридинин кристаллогидратынын ажыроо реакциясынын теңдемесин жазуу, теңдөө жана эсептөөнү теңдемени пайдаланып жүргүзүү.
$m(Al_2O_3) - ?$	

$$4AlCl_3 \cdot 6H_2O \xrightarrow{t^o} 2Al_2O_3 + 12HCl$$

$$m(AlCl_3 \cdot 6H_2O) = 214{,}5 \cdot 108\ г/моль$$

$$m(AlCl_3 \cdot 6H_2O) = 214{,}5 \cdot 108\ г/мольь \cdot 4\ моль = 858 \cdot 108\ г/моль = 966\ г$$

$$M(Al_2O_3) = 102\ г/моль$$

$$m(Al_2O_3) = 102\ г/моль \cdot 2\ моль = 204\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{100}{966} : \frac{m(x г)}{204}$; $m(x г) = \frac{100 г \cdot 204 г}{966 г} = 21{,}11 г.$

Жообу: 100 *г* алюминий хлоридинин кристаллогидратынан 21,11 *г* алюминий оксидин алууга болот.

7-маселе. 18 *г* техникалык алюминийге ашыкча алынган натрий гидроксидин таасир этишти. Бул учурда 21,4 *л* газ бөлүнүп чыкты. Техникалык алюминийде натрий гидроксиди менен аракеттенише турган башка заттар кармалбай турганы белгилүү болсо, анда аралашма канча процентти түзөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (техникалык алюмний) = 18 *г* V (газ) = 21,4 *л*	Техникалык алюминийдин натрий гидроксиди менен аракеттенүү теңдемесин жазуу, теңдөө.
m (аралашма) – ?	$$2NaOH + \overset{18 г}{2Al} + 2H_2 0 \rightarrow 2NaAlO_2 + \overset{21,4 л}{3H_2} \uparrow$$

$$M(Al) = 27\ г/моль;\quad m(Al) = 27\ г/моль \cdot 2\ моль = 54\ г.$$

$$V(моль\ H_2) = 22{,}4\ л/моль.$$

$$V(H_2) = 22{,}4\ л/моль \cdot 3\ моль = 67{,}2\ л.$$

Катыш түзүү: $\frac{m(xг)}{54} : \frac{21{,}4}{67{,}2}$; $\quad m(xг) = \frac{54\,г \cdot 21{,}4\,л}{67{,}2\,л} = 17{,}2\,г.$

$$m(Al) = 17{,}2\ г.$$

2) Техникалык алюминийде кармалып жүргөн аралашманы табуу. *m*(техникалык алюминийдеги аралашма) = *m*(техникалык алюминий) - *m*(алюминий).

$$m(аралашма) = 18\ г - 17{,}2\ г = 0{,}8\ г$$

3) 0,8 *г* техникалык алюминийдеги аралашма канча процентти түзөрүн эсептөө.

$\frac{0{,}8}{18} : \frac{\omega\%}{100}$; $\quad \omega(аралашма\,\%) = \frac{0{,}8\,г \cdot 100\%}{18\,г} = 4{,}44\%$

Жообу: 18 *г* техникалык алюминийде 4,44% аралашма кармалып жүрөт.

8-маселе. 200 *г* 40% калий нитратын кармап жүргөн эритмеге 800 *мл* суу кошушту. Алынган эритмедеги калий нитратынын массалык үлүшүн жана проценттик кармалып жүрүшүн эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
N (эритме) = 200 *г* ω (эритме) = 40% $V(H_2O)$ = 800 *мл*	Эритменин жалпы массасы N = 200 *г* + 800 *мл* = 1000 *г*. Катыш түзүү: $\omega\,(\%)\,\frac{200\,г}{1000\,г} \cdot 40 = 8\%$ же 0,8 мас-
ω (эриген заттын массалык үлүшү жана %) – ?	салык үлүштө калий нитраты эрип жүрөт.

Жообу: 40% калий нитратынын эритмесин суюлтканда эриген заттын проценттик кармалып жүрүшү 8% же 0,8 массалык үлүштө калий нитраты эрип жүрөт.

9-маселе. 12,6 *г* азот кислотасы эрип жүргөн эритмеге 7,2 *г* натрий гидроксидин кармап жүргөн эритмени кошушту. Кислотаны толук нейтралдаштыруу үчүн канча массадагы натрий гидроксиди талап кылынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (HNO_3) = 12,6 *г* *m* (NaOH) = 7,2 *г*	1) Нейтралдаштыруу реакциясынын теңдемесин жазуу, эсептөөнү теңдеменин негизинде жүргүзүү.
m (NaOH) – ?	$\overset{12,6}{HNO_3} + \overset{7,2}{NaOH} \rightarrow NaNO_3 + H_2O.$

$$M(HNO_3) = 63\ г/моль$$

$$m(HNO_3) = 63\ г/моль \cdot 1\ моль = 63\ г$$

$$M(NaOH) = 40\ г/моль$$

$$m(NaOH) = 40\ г/моль \cdot 1\ моль = 40\ г.$$

2) 7,2 *г* натрий гидроксидин нейтралдаштырууга жумшалган кислотанын массасын табуу.

Катыш түзүү: $\frac{m(x\,г)}{63} : \frac{7,2}{40}$; $\qquad m(x\,г) = \frac{63\,г \cdot 7,2\,г}{40\,г} = 11,34\,г$

$$m(HNO_3) = 11,34\ г.$$

3) Ашыкча алынган кислотанын массасын эсептөө:

m (ашыкча кислота) = *m* (кислота маселеде берилген) – *m* (7,2 *г* жегичти нейтралдаштырууга жумшалган кислота)

$$m(HNO_3\ ашыкча) = 12,6\ г - 11,34\ г = 1,26\ г.$$

4) Ашыкча алынган кислотаны нейтралдаштырууга керек болгон натрий гидроксидин табуу.

Катыш түзүү: $\frac{1,26}{63} : \frac{m(x\,г)}{40}$; $\qquad m(x\,г) = \frac{1,28\,г \cdot 40\,г}{63\,г} = 0,8\,г$.

5) 7,2 *г* натрий гидроксиди азот кислотасы менен аракеттенишкендеги пайда болгон натрий нитратынын массасын эсептөө:

$$M(NaNO_3) = 85\ г/моль$$

$$m(NaNO_3) = 85\ г/моль \cdot 1\ моль = 85\ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{7,2}{40} : \frac{m(x\,г)}{85}$; $\qquad m(x\,г) = \frac{7,2\,г \cdot 85\,г}{40\,г} = 15,3\,г$

$$m(NaNO_3) = 15,3\ г.$$

Жообу: 15,3 *г* натрий нитраты пайда болот. 1,26 *г* кислота ашык, аны нейтралдаштырууга 0,8 *г* натрий гидроксиди жетишпейт.

10-маселе. 3,27 *г* цинкти күйгүзгөндө 174 кДж жылуулук бөлүнүп чыкты. Цинк оксидинин пайда болуу жылуулугун эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Zn) = 3,27\ г$ $Q = 174$ кДж	1) Реакциянын теңдемесин жазуу, теңдөө жана теңдеме боюнча эсептөө жүргүзүү.
$Q(ZnO)$ – ?	$\overset{3,27\,г}{2Zn} + O_2 \rightarrow 2ZnO + \overset{174\ кДж}{x}$ кДж

$$M(Zn) = 65\ г/моль$$
$$m(Zn) = 65\ г/моль \cdot 2\ моль = 130\ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{3,27\ г}{130\ г} : \frac{174\ кДж}{x\ кДж}$; $x\ кДж = \frac{130\ г \cdot 174\ кДж}{3,27\ кДж} = 7223,32\ кДж$

Жообу: Цинк оксидинин пайда болуу жылуулугу 7223,32 кДж.

$$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO + 7223,32\ кДж.$$

11-маселе. 100 *г* темирдин (III) оксидин алюминий менен калыбына келтиргенде 476 кДж жылуулук бөлүнүп чыкты. Бул реакциянын жылуулук эффектисин аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Fe_2O_3) = 100\ г$ Q (бөлүндү) = 476 кДж	1) Темирдин (III) оксидин алюминий менен калыбына келтирүү реакциясынын теңдемесин жазуу.
Q (реакциянын жылуулук эффектиси) – ?	$\overset{100\ г}{Fe_2O_3} + 2Al \xrightarrow{t^o} Al_2O_3 + 2Fe + \overset{476}{x\ кДж}$

$$M(Fe_2O_3) = 160\ г/моль$$
$$m(Fe_2O_3) = 160\ г/моль \cdot 1\ моль = 160\ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{100}{160} : \frac{476\ кДж}{x\ кДж}$; $x\ кДж = \frac{160\ г \cdot 476\ кДж}{100\ г} = 761,6\ кДж$.

Жообу: 761,6 кДж.

12-маселе. 250 *т* 70% темир колчеданын кармап жүргөн кенден темирди өндүрүп алуунун практикалык чыгышы 82%ти түзсө андан канча массадагы таза темир өндүрүлөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(кен) = 250 *т* $\omega(FeS_2\%) = 70\%$ ω (практикалык чыгышы) = 82%	Темирди өндүрүп алуудагы химиялык реакциянын теңдемесин жазуу, теңдөө жана эсептөөнү теңдеме боюнча жүргүзүү.
$m(Fe)$ – ?	$\overset{250т, 70\%}{3FeS_2} + 4Al \rightarrow \overset{82\% m(x т)}{3Fe} + 2Al_2S_3$

$$M(FeS_2) = 120\ г/моль$$
$$m(FeS_2) = 120\ г/моль \cdot 3\ моль = 360\ т$$
$$M(Fe) = 56\ г/моль$$
$$m(Fe) = 156\ г/моль \cdot 3\ моль = 168\ г\ же\ 0,168\ т$$

250 *т* кендеги пириттин массасын табуу.

Катыш түзүү: $\frac{100}{250} : \frac{70}{m(x т)}$; $m(x т) = \frac{250 т \cdot 70 т}{250 т} = 175 т$

$$m(FeS_2) = 175\ т.$$

175 *т* пириттен канча *т* темир өндүрүп алууга болот?

Катыш түзүү: $\frac{175}{360} : \frac{m(x\ т)}{168}$; $m(x т) = \frac{175 т \cdot 168\ т}{360\ т} = 81,7\ т$

$$m(Fe) = 81,7\ т.$$

Таза темирдин практикалык чыгышы 82%ти түзгөндө канча массадагы темир алынат?

Катыш түзүү: $\frac{m(x т)}{81,7} : \frac{82}{100}$; $m(x т) = \frac{81,7 т \cdot 82\%}{100\%} = 66,97 т$

$$m(Fe) = 66,97\ т.$$

Жообу: 70% темир колчеданын же пиритти кармап жүргөн кенден 66,97 *т* таза темирди алууга болот.

13-маселе. Натрий хлоридинин эритмесин электролиздегенде (н.ш) 7,2 *л* суутек бөлүнүп чыкты. Эритмеде канча массадагы жана канча сандагы натрий гидроксиди кармалып жүрөт.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(H_2) = 7,2\ л$	Натрий хлоридинин эритмесинин электролиз реакциясынын теңдемесин жазуу жана эсептөөнү теңдеме боюнча жүргүзүү.
$m(NaOH)$, $\nu(NaOH)$ – ?	

$$2NaCL + 2H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} \overset{m(x\ г),\nu}{2NaOH} + \overset{7,2\ г}{2H_2} \uparrow + Cl_2 \uparrow$$

$M(NaOH) = 40$ *г/моль*; $m(NaOH) = 40$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* = 80 *г*

$V(H_2) = 22,4$ *л/моль*; $V(H_2) = 22,4$ *л/моль* $\cdot$ 1 *моль* = 22,4 *л*

7,2 *л* суутек электролиз учурунда бөлүнүп чыкса эритмеде канча массадагы натрий гидроксиди пайда болгот?

Катыш түзүү: $80:22,4 = x : 7,2$ $x = \frac{80 г \cdot 7,2 л}{22,4 л} = 25,7 г$

$$m(NaOH) = 25,7\ г$$

25,7 *г* натрий гидроксидинин молунун санын табуу.

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{25,7 г}{40 г} = 0,64 \qquad \nu(NaOH) = 0,64.$$

Жообу: Натрий хлоридин электролиздегенде 25,7 *г* жана 0,64 *моль* натрий гидроксиди пайда болду.

14-маселе. 1 *л* 18% жездин (II) сульфатынын (тыгыздыгы D = 1,12 *г/см*^{3}) эритмеси аркылуу 23,2 *л* күкүрттүү суутек газын жиберишти. Кайсы зат жана канча массада чөкмөнү пайда кылат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$V(CuSO_4) = 1$ *л* $\omega(CuSO_4) = 18\%$ $D(CuSO_4) = 1{,}12$ *г/см*^{3} $V(H_2S) = 23{,}2$ *л*	1) Жездин (II) сульфаты менен күкүрттүү суутектин аракеттенүү теңдемесин жазуу, эсептөө теңдеме боюнча жүргүзүлөт.
Кайсы зат, канча – ?	$\overset{1л-18\%}{CuSO_4} + \overset{23{,}2л}{H_2S} \rightarrow \overset{m(xM)}{CuS} \downarrow + H_2SO_4$

2) 1 *л* 18% жездин (II) сульфатын эритмесинде кармалып жүргөн жездин (II) сульфатынын массасын табуу.

$m = D \cdot V$; $\quad m(CuSO_4) = 1{,}12\ г/см^3 \cdot 1000\ мл = 1120\ г$

$$m(CuSO_4) = 1120\ г.$$

3) 18% жездин (II) сульфатынын эритмесиндеги жездин (II) сульфатынын массасын эсептөө.

Катыш түзүү: $100 : 18 = 1120 : m(xг)$; $\quad m(xг) = \dfrac{18\% \cdot 1120\,г}{100\%} = 201{,}6\,г$

$$m(CuSO_4) = 201{,}6\ г.$$

4) 23,2 *л* күкүрттүү суутек менен аракеттенишкен жездин (II) сульфатынын массасын табуу.

$$M(CuSO_4) = 160\ г/моль$$

$$m(CuSO_4) = 160\ г/моль \cdot 1\ моль = 160\ г.$$

$$V(H_2S) = 22{,}4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22{,}4\ л.$$

Катыш түзүү: $\dfrac{23{,}2}{22{,}4} : \dfrac{m(xг)}{160}$; $\quad m(xг) = \dfrac{23{,}2\,л \cdot 160\,г}{22{,}4\,л} = 165{,}7\,г$.

$$m(CuSO_4) = 165{,}7\ г.$$

$$m(CuSO_4\ ашык) = 201{,}6\ г - 165{,}7\ г = 35{,}9\ г.$$

35,9 *г* жездин (II) сульфаты ашыкча берилген.

5) 23,2 *л* күкүрттүү суутекти жездин (II) сульфатынын эритмеси аркылуу жибергенде пайда болгон жездин (II) сульфидинин массасын табуу.

$$M(CuS) = 96\ г/моль$$

$$m(CuS) = 96\ г/моль \cdot 1\ моль = 96\ г.$$

Катыш түзүү: $\quad 22{,}4\ л : 96 = 23{,}2 : m(xг)$

$$m(xг) = \frac{96\,г \cdot 23{,}2\,л}{22{,}4\,л} = 99{,}4\,г.$$

$$m(CuS) = 99{,}4\ г.$$

Жообу: Пайда болгон зат жездин (II) сульфиди, ал чөкмө түрүндө, массасы 99,4 *г* болот.

15-маселе. Металл түрүндөгү алюминий жана анын оксидинен турган 9 *г* аралашмага 40% натрий гидроксидинин эритмесин (ρ = 1,4 *г/см*^{3}) таасир эткенде (н.ш) 3,36 *л* газ бөлүнүп чыкты. Баштапкы аралашманын проценттик курамын жана реакцияга катышкан натрий гидроксидинин эритмесинин көлөмүн аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Al, Al_2O_3 - \text{аралашма}) = 9$ *г* $(NaOH, \%) = 40\%$ $\rho = 1{,}4$ *г/см*^{3} $V(\text{газ}) = 3{,}36$ *л*	1) Реакциянын теңдемесин жазуу, теңдөө жана эсептөөнү теңдеменин негизинде жүргүзүү.
$\omega(Al, Al_2O_3)$, $V(NaOH)$ – ?	$$\overset{9\,г}{2Al + 2Al_2O_3} + \overset{\omega - 40\%}{6NaOH} \rightarrow 6NaAlO_2 + \overset{3,36\,л}{3H_2} \uparrow$$ $M(NaOH) = 40$ *г/моль* $m(NaOH) = 40$ *г/моль* $\cdot$ 6 *моль* = 240 *г* $V(H_2) = 22{,}4$ *л/моль* $\cdot$ 3 *моль* = 67,2 *л*.

Катыш түзүү: $\dfrac{m(x\,г)}{240} : \dfrac{3{,}36}{67{,}2}$; $\qquad m(x\,г) = \dfrac{240\,г \cdot 3{,}36\,л}{67{,}2\,л} = 12\,г$.

$$m(NaOH) = 12\ г.$$

2) 40% натрий гидроксидинин эритмесиндеги натрий гидроксидинин массасын табуу.

Катыш түзүү: $\dfrac{m(x\,г)}{100} : \dfrac{12}{40}$; $\qquad m(x\,г) = \dfrac{100\,\% \cdot 12\,г}{40\,\%} = 30\,г$.

$$m(NaOH) = 30\ г$$

$$m = \rho \cdot V \qquad V = \frac{m}{\rho} = \frac{30\,г}{1{,}4\,г/см^3} = 21{,}4\,мл.$$

3) 9 *г* аралашманын канча массасын алюминий түзөрүн эсептөө.

$$M(2Al \cdot 2Al_2O_3) = 258\ г/моль$$

$M(Al) = 27$ *г/моль*; $\qquad m(Al) = 27$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* = 54 *г*

$M(Al_2O_3) = 102$ *г/моль*; $\qquad m(Al_2O_3) = 102$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* = 204 *г*.

Катыш түзүү: $\dfrac{9}{258} : \dfrac{m(x\,г)}{54}$; $\qquad m(x\,г) = \dfrac{9\,г \cdot 54\,г}{258\,г} = 1{,}9\,г$.

$$m(Al) = 1{,}9\ г.$$

4) Аралашмадагы алюминий оксидинин массасын табуу.

Катыш түзүү: $\frac{9}{258}:\frac{m(x\,г)}{204}$; $m(x\,г)=\frac{9\,г\cdot 204\,г}{258\,г}=7{,}1\,г$.

$$m(Al_2O_3)=7{,}1\ г.$$

Аралашманын проценттик курамын табуу.

Катыш түзүү: а) $9:100=1{,}9:x$ $x=\frac{100\%\cdot 1{,}9\,г}{9\,г}=21{,}7\%$

$$m(Al)=21{,}7\%$$

б) $9:100=7{,}1:x$ $x=\frac{100\%\cdot 7{,}1}{9\,г}=79\%$

Жообу: Баштапкы алынган аралашманын 21,7% алюминий, 79% алюминий оксиди түзөт, алар менен 21,4 *мл* натрий гидроксидинин эритмеси аракеттенишет.

16-маселе. 1,28 *г* жезди кычкылтектин агымында какшыта ысытуудан алынган затты жездин (II) хлоридине айландырды. Мында 4%түү туз кислотасынан ($c=1{,}02\ г/см^3$) канча көлөм жумшалат жана канча массадагы жездин (II) хлориди пайда болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Cu)=1{,}28\ г$ $\omega(HCl\ \%)=4\%$ $c=1{,}02\ г/см^3$	Жезди кычкылтектин агымында ысыткандагы реакциянын теңдемесин жазып, канча массадагы жездин (II) оксиди пайда болорун табуу.
$V(HCl),\ m(CuCl_2)-?$	$\overset{1,28\,г}{2Cu}+O_2\xrightarrow{t^\circ}\overset{m(x\,г)}{2CuO}$

$M(Cu)=64$ *г/моль*; $m(Cu)=64$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* = 128 *г*

$M(CuO)=80$ *г/моль*; $m(CuO)=80$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* = 160 *г*

Катыш түзүү: $\frac{1{,}28}{128}:\frac{m(x\,г)}{160}$; $m(x\,г)=\frac{1{,}28\,г\cdot 160\,г}{128\,г}=1{,}6\,г$

$$m(CuO)=1{,}6\ г.$$

Пайда болгон жездин (II) оксиди менен туз кислотасынын теңдемесин жазып, эсептөөнү теңдеме боюнча жүргүзүү.

$$\overset{1,6\,г}{CuO}+\overset{\omega(4\%)}{2HCl}\rightarrow CuCl_2+H_2O$$

$M(CuO)=80$ *г/моль*; $m(CuO)=80$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* = 80 *г*

$M(HCl)=36{,}5$ *г/моль*; $m(HCl)=36{,}5$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* = 73 *г*.

Катыш түзүү: $\frac{1{,}6}{80}:\frac{m(x\,г)}{73}$; $m(x\,г)=\frac{1{,}6\,г\cdot 73\,г}{80\,г}=1{,}46\,г$. $m(HCl)=1{,}46\,г$.

4% туз кислотасынын көлөмүн табуу.

Катыш түзүү: $\frac{m(x г)}{100} : \frac{1,46 г}{4}$; $m(x г) = \frac{100\% \cdot 1,46 г}{4\%} = 36,5 г$.

$$m(HCl) = 36,5\ г$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{36,5 г}{1,02 г/см^3} = 35,78 мл.$$

$$V(HCl) = 35,78\ мл.$$

Реакциядан кийин пайда болгон жездин (II) хлоридинин массасын табуу.

$M(CuCl_2) = 135$ *г/моль*; $m(CuCl_2) = 135$ *г/моль* $\cdot 1$ *моль* $= 135$ *г*

Катыш түзүү: $\frac{1,6}{80} : \frac{m(x г)}{135}$; $m(x г) = \frac{1,6 г \cdot 135 г}{80 г} = 2,7 г$.

$$m(CuCl_2) = 2,7\ г.$$

Жообу: $V(HCl) = 35,78$ *мл* жана $m(CuCl_2) = 2,7$ *г.*

17-маселе. 1,28 *г* жезди ашыкча алынган концентрацияланган күкүрт кислотасына таасир эткенде (н.ш) бөлүнүп чыккан газдын массасын, көлөмүн жана молунун санын эсептеп чыгаргыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Cu) = 12,8$ *г*	1) Жездин концентрацияланган күкүрт кислотасы менен аракеттенүүсүнүн теңдемесин жазуу, эсептөөнү теңдеме боюнча жүргүзүү.
$m(SO_2)$, $V(SO_2)$ жана $\nu(SO_2)$ – ?	$\overset{12,8г}{Cu} + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + \overset{m,V,\nu}{SO_2} + 2H_2O$

$M(Cu) = 64$ *г/моль*; $m(Cu) = 64$ *г/моль* $\cdot 1$ *моль* $= 64$ *г*

$M(SO_2) = 64$ *г/моль*; $m(SO_2) = 64$ *г/моль* $\cdot 1$ *моль* $= 64$ *г*

$V(SO_2) = 22,4$ *л/моль*; $V(SO_2) = 22,4$ *л/моль* $\cdot 1$ *моль* $= 22,4$ *л*.

2) Реакциядан кийин бөлүнүп чыккан газдын массасын эсептөө.

Катыш түзүү: $\frac{12,8}{64} : \frac{m(x г)}{64}$; $m(x г) = \frac{12,8 г \cdot 64 г}{64 г} = 12,8 г$

$$m(SO_2) = 12,8\ г.$$

3) Бөлүнүп чыккан газдын көлөмүн табуу.

Катыш түзүү: $\frac{12,8}{64} : \frac{V(x л)}{22,4}$; $V(x л) = \frac{12,8 г \cdot 22,4 л}{64 г} = 4,48 л$.

$$V(SO_2) = 4,48\ л.$$

Реакциядан кийин бөлүнүп чыккан газдын молунун санын табуу.

$$\nu = \frac{m}{M}; \qquad \nu(SO_2) = \frac{12{,}8\,г}{64\,г} = 0{,}2\,моль \qquad (SO_2) = 0{,}2\,моль.$$

Жообу: $m(SO_2) = 12{,}8\,г$, $V(SO_2) = 4{,}48\,л$ жана $\nu(SO_2) = 0{,}2\,моль$.

18-маселе. 0,9 *моль* кальций карбонатына 540 *мл* 8%түү ($c = 1{,}04\,г/см^3$) туз кислотасын таасир эткенде кайсы газ жана канча көлөмдө бөлүнүп чыгат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\nu(CaCO_3) = 0{,}9\,моль$ $V(HCl) = 540\,мл$ $\omega(HCl\%) = 8\%$	1) Кальций карбонаты менен туз кислотасынын теңдемесин жазып, 0,9 *моль* кальций карбонаты канча массадагы туз кислотасы менен аракеттенишерин эсептөө. $\underset{1\,моль}{CaCO_3} + \overset{540\,мл}{\underset{73\,г}{2HCl}} \rightarrow CaCl_2 + \overset{V(x\,л)}{CO_2} + H_2O$
Кайсы газ жана канча көлөмдө – ?	

Реакциянын натыйжасында көмүртектин (IV) оксиди бөлүнүп чыкты.

$$M(HCl) = 36{,}5\,г/моль$$

$$m(HCl) = 36{,}5\,г/моль \cdot 2\,моль = 73\,г.$$

Катыш түзүү: $1 : 73 = 0{,}9 : m(x\,г)$; $\quad m(x\,г) = \frac{73\,г \cdot 0{,}9\,моль}{1\,моль} = 65{,}7\,г.$

$$m(HCl) = 65{,}7\,г.$$

2) 540 *мл* 8%түү туз кислотасынын эритмесинде кармалып жүргөн туз кислотасынын массасын табуу.

а) $m = V \cdot c$; $\quad m(HCl) = 540 \cdot 1{,}04 = 561{,}60\,г$

б) $100 : 8 = 561{,}60 : m(x\,г)$; $\quad m(x\,г) = \frac{8\% \cdot 561{,}60\,г}{100\%} = 44{,}93\,г$

$$m(HCl) = 44{,}93\,г.$$

3) 65,7 *г* туз кислотасынын карбонат кальций менен аракеттенишкендеги бөлүнүп чыккан көмүртектин (IV) оксидинин көлөмүн табуу.

Катыш түзүү: $\frac{65{,}7}{73} : \frac{V(x\,л)}{22{,}4}$; $\qquad V(\{x\,л) = \frac{65{,}7\,г \cdot 22{,}4\,л}{73\,г} = 20{,}16\,л$

$$V(CO_2) = 20{,}16\,л.$$

4) 8% түү туз кислотасынын кальций карбонаты менен аракеттенишкендеги көмүртектин (IV) оксидинин көлөмүн табуу.

Катыш түзүү: $\frac{44{,}93}{65{,}7} : \frac{V(x\,л)}{20{,}16\,л}$; $\qquad V(\{x\,л) = \frac{44{,}93\,г \cdot 20{,}16\,л}{65{,}7\,г} = 13{,}79\,л.$

$$V(CO_2) = 13{,}79\,л.$$

Жообу: Кальций карбонатына туз кислотасын таасир эткенде 13,79 *л* көмүртектин (IV) оксиди пайда болот.

19-маселе. 1,60 *г* калийдин бромидин кармап жүргөн эритмеге 6 *г* бром менен хлордун аралашмасын кошушту. Аралашманы буулантып, алынган калдыкты кургатышты. Калдыкта 1,36 *г* туз кармалып жүрөт. Бром менен хлордун аралашмасындагы кармалып жүргөн хлордун массасын (процент менен) аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(KBr) = 1{,}60$ *г* $m(Br_2$ менен хлордун$) = 6$ *г* m(туз) $= 1{,}36$ *г*	1) Аралашмадагы хлордун калий бромиди менен аракеттенүү теңдемесин жазып, канча массадагы хлор реакцияга катышканын аныктоо.
ω(аралашмадагы Cl_2) – ?	$2KBr + Cl_2 \rightarrow 2KCl + Br_2$

$M(KBr) = 119$ *г/моль*; $m(KBr) = 119$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* $= 238$ *г*
$M(KCl) = 74{,}5$ *г/моль*; $m(KCl) = 74{,}5$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* $= 149{,}0$ *г*
$M(Cl_2) = 71$ *г/моль*; $m(Cl_2) = 71$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* $= 71$ *г*

Реакциянын теңдемеси боюнча 2 *моль* калий бромиди 1 *моль* хлор менен реакцияга катышып, 2 *моль* калий хлориди пайда болгону көрүнүп турат. Анда өзгөрүлгөн массаны $\Delta m = 1{,}60$ *г* – $1{,}36$ *г* $= 0{,}24$ таптык. Эми өзгөрүүгө дуушар болгон молду табуу: $\Delta M = 119$ *г/моль* – $74{,}5$ *г/моль* $= 44{,}5$ *г/моль*

$0{,}24 < 44{,}5$ *г* 185,4 эсе кичине.

Анда реакцияга катышкан калий бромидинин массасы 185,4 эсе аз.

$m(KBr) = 119 : 185{,}4 = 0{,}64$ *г*.

Реакцияга 2 *моль* KBr катышкандыктан анын массасы 238 *г* анда 0,64 *г* 238 *г* 371,9 эсе кичине, хлор да ошончо эсе кичине болуш керек.

$m(Cl_2) = 71 : 371{,}9$ *г* $= 0{,}19$ *г*.

$$\omega = \frac{m(Cl_2)}{m(Br_2)} \quad \omega(Cl_2\%) = \frac{0{,}19\,г}{6\,г} = 0{,}032 \text{ же } 3{,}2\% .$$

Жообу: Бром менен хлордун аралашмасында 3,2 % хлор кармалып жүрөт.

Жогору жакта көрсөтүлгөндөй бул маселени үч ыкманы колдонуп өзүңөр чыгаргыла.

20-маселе. 26,1 *г* барий нитратын кармап жүргөн эритмеге 0,25 *моль* натрий сульфатынын эритмесин кошушту. Пайда болгон чөкмөнү сүзүп алышты. Фильтратта кармалып жүргөн заттардын санын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Ba(NO_3)_2 = 26{,}1$ *г* $\nu(Na_2SO_4) = 0{,}25$	1) Барий нитраты менен натрий сульфатынын аракеттенүү реакциясынын теңдемесин жазуу.
Фильтраттагы заттардын ν – ?	$$\overset{26г}{Ba(NO_3)_2} + \overset{0,25моль}{Na_2SO_4} \rightarrow BaSO_4\downarrow + \overset{x моль}{2NaNO_3}$$

$$M(Ba(NO_3)_2 = 261\ г/моль$$

$$m(Ba(NO_3)_2 = 261\ г/моль \cdot 1\ моль = 261\ г$$

$$M(Na_2SO_4) = 142\ г/моль$$

$$m(Na_2SO_4) = 142\ г/моль \cdot 1\ моль = 142\ г$$

$$M(NaNO_3) = 85\ г/моль$$

$$m(NaNO_3) = 85\ г/моль \cdot 2\ моль = 170\ г.$$

2) 26,1 *г* барий нитраты менен аракеттенишкен натрий сульфатынын массасын табуу.

Катыш түзүү: $261 : 142 = 26{,}1 : m(xг)$

$$m(xг) = \frac{142\,г \cdot 26{,}1}{261\,г} = 14{,}2\,г$$

$$m(Na_2SO_4) = 14,\ 2\ г$$

3) 14,2 *г* натрий сульфаты канча *молду* түзөт?

$$\nu = \frac{m}{M}; \qquad \nu = \frac{14{,}2}{142\,г} = 0{,}1\,моль.$$

4) Натрий сульфатынын реакцияга кирбей калган *молун* табуу.

$$0{,}25\ моль - 0{,}1\ моль = 0{,}15\ моль$$

0,15 *моль* натрий сульфаты реакцияга катышпай фильтратка өттү.

5) 0,1 *моль* натрий сульфаты барий нитраты менен аракеттенишкенде пайда болгон нитраттын массасын табуу.

Катыш түзүү: а) $\frac{0{,}1}{1} : \frac{x\,моль}{170}; \quad x(моль) = \frac{0{,}1\,моль \cdot 170\,г}{1\,моль} = 17\,г$

б) $2\ моль : 170 = x\ моль : 17\ г; \quad x = \frac{2\,моль \cdot 17\,г}{170\,г} = 0{,}2\,моль$

Жообу: Фильтратта 0,15 *моль* натрий сульфаты жана 0,2 *моль* натрий нитраты болот.

Бул маселенин чыгаруунун башка ыкмаларын пайдаланып өзүңөр чыгаргыла.

21-маселе. Ысытылган темир таарындысы бар түтүк аркылуу хлор жиберилет, алынган продуктунун массасы 0,95 *г* көбөйдү. Бул учурда пайда болгон аралашманын курамын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$\Delta m = 0{,}95$ *г*	1) Ысытылган темир таарындысы менен хлордун аракеттенүү реакциясынын теңдемесин жазуу.
Аралашманын курамын – ?	$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

$M(Fe) = 56$ *г/моль*; $m(Fe) = 56$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* $= 112$ *г*
$M(Cl_2) = 71$ *г/моль*; $m(Cl_2) = 71$ *г/моль* $\cdot$ 3 *моль* $= 213$ *г*
$M(FeCl_3) = 162{,}5$ *г/моль*; $m(FeCl_3) = 162{,}5$ *г/моль* $\cdot$ 2 *моль* $= 325$ *г*

2) 213 *г* хлор реакцияга кирген темирдин массасынын 0,95 бөлүгүн түзөт деп болжолдоп темирдин массасын табуу.

$$m(Fe) = 213 \text{ г} : 0{,}95 = 224{,}2 \text{ г}.$$

3) Табылган темирдин массасына (224,2 *г*) теңдеме жана реакцияга кирген темирдин массасына карап, пайда болгон темирдин (III) хлоридинин массасын эсептөө.

$$m(\text{Fe жалпы массасы}) = 224{,}2 \text{ г}$$
$$m(\text{Fe реакцияга катышкан}) = 112 \text{ г}.$$
$$m(\text{Fe ашыкча калган}) = m(\text{Fe жалпы массасы}) - m(\text{Fe реакцияга катышкан})$$
$$m(\text{Fe ашыкча калган}) = 224{,}2 \text{ г} - 112 \text{ г} = 112{,}2 \text{ г}.$$

4) Темирдин (III) хлоридинин массасын эсептөө.

Реакциянын теңдемеси боюнча 112 *г* темир хлор менен аракеттенишкенде 2 *моль* темирдин (III) хлориди пайда болот.

Жыйынтыктап айтканда 213 *г* хлор 112 *г* темир менен аракеттенишкенде 325 *г* темирдин (III) хлориди пайда болот. Темирдин экинчи бөлүгү 112,1 *г* реакцияга катышпай, алынган зат менен аралашып жүрөт.

$$m(\text{аралашма}) = m(FeCl_3) + m(Fe) = 325 \text{ г} + 112{,}1 \text{ г} = 437{,}1 \text{ г}.$$

5) Аралашмадагы темирдин жана темирдин (III) хлоридинин массалык үлүштөрүн эсептөө.

$$(Fe) = 112 \text{ г} : 437 \text{ г} = 0{,}256 \text{ же } 25{,}6\%.$$
$$(FeCl_3) = 325 : 437 \text{ г} = 0{,}744 \text{ же } 74{,}4\%.$$

Жообу: Темирди хлордоо продуктусунда 25,6% темир жана 74,4% темирдин (III) хлориди болот.

Бул маселени чыгаруунун мүмкүн болгон башка ыкмаларын пайдаланып өзүңөр чыгаргыла.

22-маселе. 2,33 *г* темир менен цинктин аралашмасына күкүрт кислотасын таасир эткенде 986 *мл* суутек бөлүнүп чыкты. Аралашмада ар бир металл канча граммдан кармалып жүрөт?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(Fe, Zn) = 2,33 *г* $V(H_2)$ = 896 *мл* же 0,896 *л*	Бул маселени чыгаруунун көптөгөн ыкмалары бар. Биз маселени чыгаруунун бир ыкмасын көрсөтөлү, калган ыкмаларын өзүнөр чыгарууга аракет жасагыла.
m(Zn) – ? m(Fe) –?	

1) Бир белгисизи бар алгебралык теңдеме түзүү. Аралашмада темирдин массасы $m(Fe)x$ деп болжолдоп, цинктин массасын $m(Zn) = (2,33 - x)$ деп эсептейли.

$$M(Fe) = 56 \text{ г/моль}$$
$$m(Fe) = 56 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 56 \text{ г}$$
$$M(Zn) = 65 \text{ г/моль}$$
$$m(Zn) = 65 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 65 \text{ г.}$$

а) Темирдин күкүрт кислотасы менен аракеттенүү теңдемесин жазып, катыш түзүү:

$$\underset{56г}{\overset{m(x)}{Fe}} + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + \underset{22,4л}{\overset{V_1(xл)}{H_2}} \uparrow$$

$$V(H_2) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 22,4 \text{ л}.$$

Катыш түзүү менен темирдин кислотанын составынан сүрүп чыгарган суутектин көлөмүн аныктоо.

$$\frac{m(xг)}{56} : \frac{V_1}{22,4л}; \qquad V_1 = \frac{22,4 л \cdot x}{56 г} = 0,4x.$$

б) Жогорку көрсөтүлгөн ыкмадай эле цинк кислотадан сүрүп чыгарган суутектин көлөмү (V_2) аныкталат.

$$\underset{65г}{\overset{2,33г-x}{Zn}} + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + \underset{22,4л}{\overset{V_2}{H_2}} \uparrow$$

Катыш түзүү: $\frac{2,33 - x}{65} : \frac{V_2}{22,4}$; $\qquad V_2(H_2) = \frac{(2,33г - xг) \cdot 22,4 л}{65г} = л$

Бир белгисизи бар теңдеме түзүү: $0,4x + \frac{(2,3 \quad г - xг) \cdot 2 \;,4 л}{65г} = 0,986$

Теңдемени өзгөртүү менен төмөнкүдөй чыгарылат:

$$0,4x + (2,33 - x) \cdot 0,345 = 0,896$$
$$0,4x + 0,804 - 0,345x = 0,896$$
$$0,055x = 0,092 \; x = 1,68$$
$$m(Zn) = 2,33 г - 1,68 г = 0,65 г.$$

Жообу: Аралашмада 1,68 *г* темир жана 0,65 *г* цинк бар болгон.

23-маселе. 200 *мл* 36%тҮҮ (с = 1,18 *г/см*³) туз кислотасы 100 *г* калийдин перманганаты менен аракеттенишкенде (н.ш) канча көлөм хлор бөлүнүп чыгат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
V(HCl) = 200 *мл*	1) Эритменин массасын табуу $m = V \cdot c$;
c = 1,18 *г/см*³	*m* (эритме) = 200 *мл* · 1,18 *г/см*³ = 236 *г*.
(HCl%) = 36%	2) 236 *г* эритмедеги туз кислотасынын массасын табуу.
V(Cl₂) – ?	Катыш түзүү: 100 : 36 = 236 : *m* (*хг*)

$$m(xг) = \frac{36\% \cdot 236г}{100\%} = 85г$$

m (HCl) = 85 *г*.

3) Калий перманганаты менен туз кислотасынын ортосундагы аракеттенүү реакциясынын теңдемесин жазып, кийинки эсептөөлөрдү теңдеменин негизинде жүргүзүү.

$$2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 16HCl^- \rightarrow 2\overset{+2}{Mn}Cl_2 + 2KCl + 5\overset{0}{Cl_2} + 8H_2O$$

2	$\overset{+7}{Mn} + 5e^- \rightarrow Mn^{+2}$	Калыбына келүү – кычкылдандыргыч
5	$2Cl^- - 2e^- \rightarrow 2\overset{0}{Cl}$	Кычкылдануу – калыбына келтиргич

$$M(KMnO_4) = 158 \text{ г/моль}$$
$$m(KMnO_4) = 158 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 316 \text{ г}$$
$$M(HCl) = 36,5 \text{ г/моль}$$
$$m(HCl) = 36,5 \text{ г/моль} \cdot 16 \text{ моль} = 584 \text{ г}$$
$$V(Cl_2) = 22,4 \text{ л/моль}$$
$$V(Cl_2) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 5 \text{ моль} = 112 \text{ л}.$$

4) 85 *г* туз кислотасы канча массадагы калий перманганаты менен аракеттенишет?

Катыш түзүү: $\frac{m(xг)}{316} : \frac{85}{584}$; $\quad m(xг) = \frac{316г \cdot 85г}{584г} = 46г$.

$$m(KMnO_4) = 46 \text{ г}.$$

5) Ашыкча берилген калий перманганатынын массасын эсептөө.

$m(KMnO_4$ашыкча$) = m(KMnO_4$ берилген$) - m(KMnO_4$ реакцияга катышкан$)$ $m(KMnO_4$ ашыкча$) = 100\ г - 46\ г = 54\ г$.

6) 46 *г* калий перманганаты туз кислотасы менен аракеттенишкенде бөлүнүп чыккан хлордун көлөмүн табуу.

Катыш түзүү: $\frac{46}{316}:\frac{V(x\,л)}{112}$; $V(x\,л)=\frac{46\,г\cdot 112\,л}{316\,г}=16,3\,л$

$$V(Cl_2) = 16,3\ л.$$

Реакцияга катышкан 85 *г* туз кислотасы менен эсептөө жүргүзүлсө дагы 16,3 *л* хлор бөлүнүп чыгат.

Жообу: 200 *мл* 36%түү туз кислотасы 100 *г* калий перманганаты менен аракеттенишкенде 16,3 *л* хлор бөлүнүп чыгат.

24-маселе. 40 *г* күмүштүн (1) оксидин ажыратканда канча сандагы күмүш алынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Ag_2O) = 40\ г$	1) Күмүштүн (1) оксидинин ажыроо реакциясынын теңдемесин жазуу, эсептөөнү теңдеме боюнча жүргүзүү. $\overset{40г}{2Ag_2O}\xrightarrow{t^o}\overset{\nu(x)}{4Ag}+O_2\uparrow$
$(Ag)-?$	

$$M(Ag_2O) = 232\ г/моль$$
$$m(Ag_2O) = 232\ г/моль\cdot 2\ моль = 464\ г$$
$$M(Ag) = 108\ г/моль$$
$$m(Ag) = 108\ г/моль\cdot 4\ моль = 432\ г.$$

2) Теңдеме боюнча 40 *г* күмүштүн (1) оксиди ажыраганда бөлүнүп чыккан күмүштүн санын табуу.

Катыш түзүү:

а) $\frac{40}{464}:\frac{\nu(x)}{4}$; $\nu(x)=\frac{40\cdot 4}{464}=0,34$

$(Ag) = 0,34$ *моль.*

б) $\frac{40}{464}:\frac{m(x\,г)}{432}$; $m(x\,г)=\frac{40\,г\cdot 432\,г}{464\,г}=37,24\,г$

$m(Ag) = 37,24\ г$

в) $\nu(Ag)\frac{37,24\ г}{108\ г}=0,34\ моль$

Жообу: 40 *г* күмүштүн (1) оксиди ажыраганда 0,34 *моль* күмүш алынат.

25-маселе. Массалык үлүшү 0,15 барабар болгон 400*мл* (с=1,1 $г/см^3$) күкүрт кислотасына 60 *мл* суу кошушту. Алынган эритмедеги күкүрт кислотасынын массалык үлүшүн аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$(H_2SO_4) = 0{,}15$ $m(H_2O) = 60$ *г* $V(H_2SO_4) = 400$ *мл* $c = 1{,}1$ *г/см*^{3}	1) Күкүрт кислотасынын баштапкы эритмесинин массасын табуу. m(эритме) = V(эритме) · c(эритме) m(эритме) = 400 *мл* · 1,1 *г/см*^{3} = 440 *г*
Эритмедеги (H_2SO_4) – ?	

2) Баштапкы эритмедеги эриген заттын (H_2SO_4) массасын табуу.

$$m(H_2SO_4) = m(\text{эритме}) \cdot (H_2SO_4)$$

$$m(H_2SO_4) = 400\ мл \cdot 0{,}15 = 66\ г.$$

Сууну кошкондон кийин эритмеде 66 *г* күкүрт кислотасы эрип жүрөт.

3) Суу кошкондон кийинки жалпы эритменин массасын табуу.

$$m^1(\text{эритме}) = m(\text{эритме}) + m(H_2O).$$

$$m^1(\text{эритме}) = (440 + 60) = 500\ г.$$

4) Даярдалган эритмедеги күкүрт кислотасынын массалык үлүшүн табуу.

$$\omega^1(H_2SO_4) = m(H_2SO_4)\ (\text{эритме})$$

$$\omega^1(H_2SO_4) = \frac{66\ г}{500\ г} = 0{,}132 \text{ же } 13{,}2\%$$

Жообу: 400 *мл* эритмеге 60 *г* суу кошкондон кийин алынган эритмеде күкүрт кислотасынын массалык үлүшүн $(\omega^1(H_2SO_4)$ 0,132 же 13,2% болот.

26-маселе. 600 *г* сууга (н.ш) 560 *мл* көлөмдөгү аммиакты эритишти. Алынган эритмедеги аммиактын массалык үлүшүн аныктоо.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(H_2O) = 600$ *г* $V(NH_3) = 560$ *мл*	1) Аммиактын санын аныктоо: $\nu(NH_3) = \frac{V(NH_3)}{Vm}$; $\nu(NH_3) = \frac{0{,}56\ л}{22{,}4\ л} = 0{,}025\ моль.$
(эритмедеги аммиактын) – ?	

2) Аммиактын массасын табуу.

$$m(NH_3) = M(NH_3) \cdot \nu(NH_3)$$

$$m(NH3) = 17\ г/моль \cdot 0{,}025\ моль = 0{,}425\ г$$

3) Эритменин массасын аныктоо.

$$m(\text{эритме}) = m(NH_3) + m(H_2O)$$

$$m(\text{эритме}) = (0{,}425 + 600)г = 600{,}4\ г.$$

4) Эритмедеги аммиактын массалык үлүшүн эсептөө.

$$\omega(NH_3) = \frac{m(NH_3)}{m(\text{эритме})}$$

$$\omega(NH_3) = \frac{0{,}425\,г}{600{,}4\,г} = 7{,}1 \cdot 10^{-4},\ \text{же } 0{,}071\%.$$

Жообу: Эритмедеги аммиактын массалык үлүшү $7{,}1 \cdot 10^{-4}$, же 0,071% болот.

27-маселе. 32 *г* метил спиртине (с = 0,8 *г/см*³) болгон көлөмү 80 *мл* жеткенче суу кошту. Эритмедеги спирттин көлөмдүк үлүшүн аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(CH_3OH) = 32\ г$ $V(эритме) = 80\ мл$ $c = 0{,}8\ г/см^3$	1) Ериген спирттин көлөмүн табуу: $V(спирт) = \frac{m(спирт)}{\rho(спирт)}$
Эритмедеги спирттин көлөмдүк – ?	$V(спирт) = \frac{32\,г}{0{,}8\,г/см^3} = 40\,мл$.

$$\omega(спирт) = \frac{V(спирт\ эриген)}{V(спирт\ эритменин)}$$

$$\omega(спирт) = \frac{40\,мл}{80\,мл} = 0{,}5\ \text{моль же } 50\%.$$

Жообу: Эритмедеги спирттин көлөмдүк үлүшү 50% (0,5).

28-маселе. 11,2 *г* калийдин гидроксидин сууга эритишти. Эритменин көлөмү 200 *мл* болгончо суу кошушту. Алынган эритменин молярдык концентрациясын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(KOH) = 11{,}2\ г$ $V(эритме) = 200\ мл$	1) Сууга эритилген калий гидроксидинин санын табуу:
Эритменин М – молярдык конц – ?	$\nu(KOH) = \frac{m(KOH)}{M(KOH)}$; $\nu(KOH) \frac{11{,}2\,г}{56\,г/моль} = 0{,}2\,моль$.

2) Эритменин молярдык концентрациясын аныктоо.

$$M(c)(KOH) = \frac{\nu(KOH)}{\nu(эритме)};\quad M(c)(KOH) = \frac{0{,}2\,моль}{0{,}2\,л} = 1\,моль/л$$

Жообу: Эритменин молярдык концентрациясы 1 *моль/л* болот.

29-маселе. 300 *г* сууда 42,6 *г* натрий сульфатын эриткенде алынган эритменин тыгыздыгы 1,12 *г/см*³. Пайда болгон эритменин молярдык концентрациясын аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(Na_2SO_4) = 42{,}6$ *г* $m(H_2O) = 300$ *г* $C_{(эритме)} = 1{,}12$ *г/см*³	1) Алынган эритменин массасын аныктоо. $m(эритме) = m(Na_2SO_4) + m(H_2O)$ $m(эритме) = (42{,}6 + 300)\ г = 342{,}6\ г$
Эритменин молярдык M(с) – ?	2) Эритменин көлөмүн табуу. $V(эритме) = \frac{m(эритме)}{\rho(эритме)}$

$$V(эритме) = \frac{342{,}6\ г}{1{,}12\ г/см^3} = 306\ мл \quad же\ 0{,}306\ л.$$

3) Натрий сульфатынын санын эсептөө.

$$\nu(Na_2SO_4) = \frac{m(Na_2SO_4)}{M(Na_2SO_4)}$$

$$\nu(Na_2SO_4) = \frac{42{,}6\ г}{142\ г/моль} = 0{,}3\ моль$$

4) Эритменин молярдык (M(с))концентрациясын аныктоо.

$$M(с) = \frac{\nu(Na_2SO_4)}{V(эритме)}; \qquad M(с) = \frac{0{,}3\ моль}{0{,}306\ л} = 0{,}98\ моль/л.$$

Жообу: Эритменин молярдык концентрациясы M (с) 0,98 *моль/л.*

30-маселе. Күкүрт менен көмүрдөн турган 2 *г* аралашманы күйгүзгөндө 6 *г* күкүрт менен көмүртектин (IV) оксиддери пайда болду. Берилген аралашмадагы заттардын массалык үлүштөрүн аныктагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(S, C) = 2$ *г* $m(SO_2, CO_2) = 6$ *г*	1) 2 *г* аралашманы күйгүзгөндө пайда болгон күкүрттүн (IV) оксидинин массасын табуу.
ω (аралашма) – ?	$S + O_2 \xrightarrow{t^\circ} SO_2$

$$M(SO_2) = 64\ г/моль$$
$$m(SO_2) = 64\ г/моль \cdot 1\ моль = 64\ г.$$
$$M(S) = 32\ г/моль$$
$$m(S) = 32\ г/моль \cdot 1\ моль = 32\ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{2}{32}:\frac{m(xг)}{64}$; $m(xг)=\frac{2г\cdot 64г}{32г}=4г$ $m(SO_2)=4$ *г.*

2) Аралашма күйгөндө пайда болгон көмүртектин (IV) оксидинин массасын эсептөө. $C+O_2\rightarrow CO_2$

$M(C)=12$ *г/моль*; $m(C)=12$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* $=12$ *г.*

$M(CO_2)=44$ *г/моль*; $m(CO_2)=44$ *г/моль* $\cdot$ 1 *моль* $=44$ *г.*

Катыш түзүү: $\frac{2}{12}:\frac{m(xг)}{44}$; $m(xг)=\frac{2г\cdot 44г}{12г}=7{,}33г$ $m(CO_2)=7{,}33$ *г.*

3) Аралашманы күйгүзгөндө пайда болгон оксиддерди салыштырып, аз алынган оксиддин массасын табуу.

m(аз алынган оксид) $= m(CO_2)-m(SO_2)$.

m(аз алынган оксид) $=7{,}33$ *г* $-$ 4 *г* $=3{,}33$ *г.*

$m(SO_2)=3{,}33$ *г* аз алынды.

4) Пайда болгон газдардын аралашмасынын массасы 6 *г* анын көпчүлүк бөлүгүн көмүртектин (IV) оксиди түзөт деген болжолдоого таянып күкүрттүн массасын табуу.

$m(SO_2)=m(CO_2)-6$ *г* $=7{,}33$ *г* -6 *г* $=1{,}33$ *г*

Катыш түзүү: $3{,}33:2=1{,}33:m(xг)$

$$m(xг)=\frac{2г\cdot 1{,}33г}{3{,}33г}=0{,}8г \qquad m(S)=0{,}8\ г.$$

5) Аралашмадагы көмүртектин массасын эсептөө.

$m(C)=m$(аралашма) $-m(S)$

$m(C)=2$ *г* $-0{,}8$ *г* $=1{,}2$ *г*

$m(C)=1{,}2$ *г.*

Ошентип аралашманын составында 0,8 *г* күкүрт жана 1,2 *г* көмүртек бар.

6) Аралашмадагы күкүрт жана көмүртектин проценттик кармалып жүрүшүн эсептөө.

Катыш түзүү: а) $2:100=0{,}8:x(\%)$

$$x(\%)\frac{100\%\cdot 0{,}8}{2г}=40\% \qquad \omega(S\%)=40\%$$

б) $2:100=1{,}2:x(\%)$

$$x(\%)=\frac{100\%\cdot 1{,}2г}{2г}=60\%. \qquad (C\%)=60\%.$$

Жообу: 2 *г* күкүрт менен көмүртектин аралашмасынын курамында (0,8 *г* (S) 40% жана (1,2 *г* (C) 60% болот.

31-маселе. 20 *г* фенол менен уксус кислотасынын суудагы эритмесин нейтралдаштыруу үчүн 10% (с = 1,08 *г/см*^{3}) калийдин гидроксидинин эритмесинен 44,5 *мл* жумшалды. Бул аралашмага 10 *г* ашыкча алынган бромду таасир эткенде 8,25 *г* чөкмө пайда болду. Аралашманын сандык курамын жана бул заттардын эритмедеги концентрациясын аныктагыла.

Берилди:

m (аралашма) = 20 *г*
(KOH %) = 10%
с (KOH) =1,08 *г/см*^{3}
V (KOH) = 44,5 *мл*
m (аралашма) = 10 *г*
m (чөкмө) = 8,25 *г*

(аралашма) жана пайда болгон заттардын эритмедеги (С) – ?

Чыгаруу:

10% 44,5 (ρ = 1,08 *г/см*^{3}) *мл* калий гидроксидинин эритмесиндеги калий гидроксидинин массасын табуу.

а) Эритменин массасы: $m = V \cdot \rho$;

$$m \text{ эритме} = 44{,}5\ мл \cdot 1{,}08\ г/см^3 = 48{,}06\ г$$

б) Катыш түзүү: 100 : 10 = 48,06 : *m* (*хг*)

$$m(xг) = \frac{10\% \cdot 48{,}06\ \%}{100\%} = 4{,}81\,г$$

$$m(xг) = 4{,}81\ г.$$

Реакциялардын теңдемелерине таянып, теория боюнча фенолду жана уксус кислотасын нейтралдаштырууга жумшалган калий гидроксидинин массасын табуу.

$$CH_3-C\begin{matrix} /\!\!/ O \\ \backslash OH \end{matrix} + KOH \rightarrow CH_3-C\begin{matrix} /\!\!/ O \\ \backslash O-K \end{matrix} + H_2O$$

$$C_6H_5OH + KOH \rightarrow C_6H_5O-K + H_2O$$

Теңдеме боюнча 1 *моль* уксус кислотасы менен 1 *моль* фенолду нейтралдаштырууга 2 *моль* калий гипдроксиди жумшалды. Ошондуктан эритмеде кармалып жүргөн калий гидроксидинин массасын 2 бөлөбүз.

$$4{,}81\ г : 2 = 2{,}4\ г$$

2,4 *г* калий гидроксидин нейтралдаштырууга жумшалган уксус кислотасынын жана фенолдун массаларын табуу.

$$M(CH_3COOH) = 60\ г/моль$$

$$m(CH_3COOH) = 60\ г/моль \cdot 1\ моль = 60\ г$$

$$M(KOH) = 56\ г/моль$$

$$m(KOH) = 56\ г/моль \cdot 1\ моль = 56\ г$$

$$M(C_6H_5OH) = 94\ г/моль$$

$$m(C_6H_5OH) = 94\ г/моль \cdot 1\ моль = 94\ г.$$

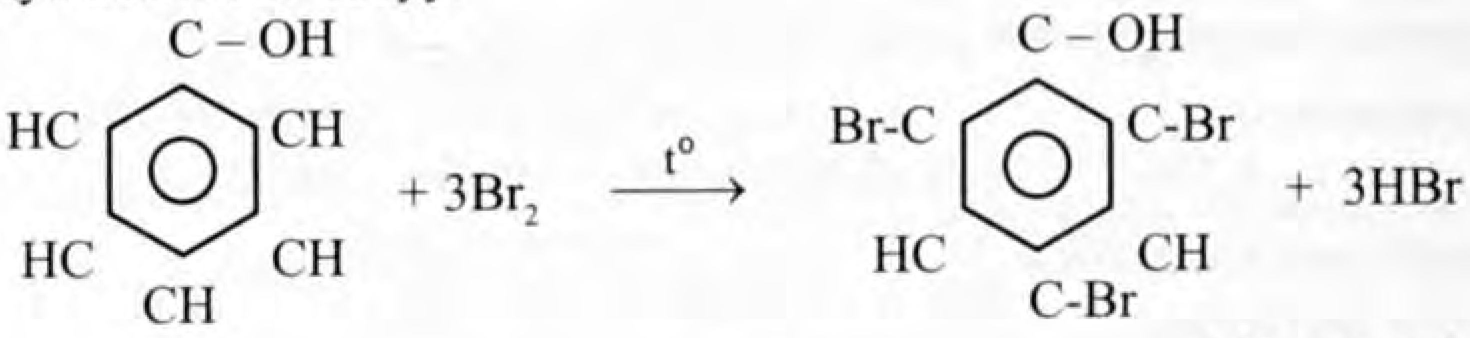
Катыш түзүү: а) $\frac{m(x г)}{60} : \frac{2,4}{56}$; $m(x г) = \frac{60 г \cdot 2,4 г}{56 г} = 2,57 г$

$$m(CH_3COOH) = 2,57 \ г$$

б) $\frac{m(x г)}{94} : \frac{2,4}{56}$; $m(x г) = \frac{94 г \cdot 2,4 г}{56 г} = 4,02 г$ ·

$$m(C_6H_5OH) = 4,02 \ г$$

Эритмеге бромду кошкондо пайда болгон чөкмөгө 8,25 *г* жумшалган фенолдун массасын табуу.



2,46-үчбромфенол

$$M(C_6H_2Br_3O) = 330 \ г/моль$$
$$m(C_6H_2Br_3O) = 330 \ г/моль \cdot 1 \ моль = 330 \ г.$$

Катыш түзүү: $\frac{m(x г)}{94} : \frac{8,25}{330}$; $m(x г) = \frac{94 г \cdot 8,25}{330 г} = 2,35 г$

$$m(C_6H_2OBr_3) = 2,35 \ г.$$

20 *г* эритмедеги (аралашмадагы) фенолдун массасын табуу.

m (фенол-аралашмадагы) = *m* (фенол нейтралдаштыруу) + *m* (фенол - чөкмөнү пайда кылууга жумшалган);

m (фенол-аралашмадагы) = 4,02 + 2,35 = 6,37 *г*;

20 *г* эритмедеги фенолдун массасы 6,37 *г*;

20 *г* эритмедеги фенолдун проценттик үлүшүн эсептөө.

Катыш түзүү: 20 : 6,37 = 100 : ω (%).

$$\omega(\%) = \frac{6,37 г \cdot 100\%}{20 г} = 31,9\% .$$

Эритмедеги фенол менен уксус кислотасынын жалпы массасын табуу.

m (фенол-уксус кислотасы) = $m(CH_3COOH) + m(C_6H_5OH)$

$$m(C_6H_5OH - CH_3COOH) = 2,57 \ г + 6,37 \ г = 8,94 \ г.$$

20 *г* эритмедеги эрип жүргөн заттардын проценттик массалык үлүштөрүн табуу.

Катыш түзүү: 20 : 8,94 = 100 : ω (%)

$$\omega(\%) = \frac{8,94 г \cdot 100\%}{20 г} = 44,7\% \cdot$$

Жообу: Эритмедеги уксус кислотасы 2,57 *г* фенол 6,37 *г* жана эриген заттардын массалык үлүшү 44,71% болот.

32-маселе. Соданын 2,24% эритмесинин 1 литрлик көлөмдүк өлчөмүнүн 1/4 бөлүгүн нейтралдаштырууга 250 *мл* уксус кислотасы жумшалса, ал эритменин нормалдуулугу кандай болгон?

Берилди:	*Чыгаруу:*
$(Na_2CO_3\%) = 2,24\%$ $V(1\ л\ 1/4) = 1\ л$ $V(CH_3COOH) = 250\ мл$	1) Соданын 250 *мл* 2,24%түү эритмесиндеги массасын табуу. Катыш түзүү: $100 : 2,24 = 250 : m(x\,г)$
Н(эритменин) – ?	$m(x\,г) = \frac{2,24\% \cdot 250\,мл}{100\%} = 5,6\,г$.

$$m(Na_2CO_3) = 5,6\ г$$

$$1000\ мл - 2,24\ г\ Na_2CO_3$$

$$250\ (\tfrac{1}{4}) - x. \qquad x = 0,56\ г.$$

2) 5,6 *г* соданы нейтралдаштырууга жумшалган уксус кислотасынын массасын табуу.

$$2\,CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

$$M(CH_3COOH) = 60\ г/моль$$

$$m(CH_3COOH) = 60\ г/моль \cdot 2\ моль = 120\ г$$

$$M(Na_2CO_3) = 106\ г/моль$$

$$m(Na_2CO_3) = 106\ г/моль \cdot 1\ моль = 106\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{m(x\,г)}{120} : \frac{5,6}{106}$; $\qquad m(x\,г) = \frac{120\,г \cdot 5,6}{106} = 6,34\,г$

$$m(CH_3COOH) = 6,34\ г.$$

3) 1 литрде кармалып жүргөн уксус кислотасынын массасын эсептөө.

Катыш түзүү: $\qquad 250 : 6,34 = 1000 : m(x\,г)$.

$$m(x\,г) = \frac{6,34\,г \cdot 1000\,мл}{250\,мл} = 25,36\,г.$$

$$m(CH_3COOH) = 25,36\ г.$$

4) Уксус кислотасынын эквивалентин табуу.

$$Э_{CH_3COOH} = \frac{M_{CH_3COOH}}{кисл.\ негизд.} \qquad г-экв(CH_3COOH) = \frac{60}{1} = 60$$

Уксус кислотасы бир негиздүү болгондуктан молдук массасы бирге бөлүндү.

5) Уксус кислотасынын нормалдуулугун эсептөө.

$$C_Н = m(CH_3COOH) : г-экв; \qquad 25{,}36 : 60 = 0{,}4\ н$$

$$CH_3COOH - 0{,}4\ Н.$$

Жообу: 250 *мл* 2,24% түү соданын эритмесин нейтралдаштырууга 25,36 *г* уксус кислотасы жумшалды, ал эритменин нормалдуулугу 0,4 Н.

33-маселе. 3,6 *г* формальдегидди күмүштүн оксидинин аммиактагы эритмеси менен кычкылдандырганда 10,8 *г* металлдык күмүш бөлүнүп чыкты. Канча массалык үлүштөгү формальдегид кычкылданганын эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (HCHO) = 3,6 *г* m (Ag) = 10,8 *г*	1) Реакциянын теңдемесин жазып, эсептөөнү теңдеменин негизинде жүргүзүү.
(HCHO кычкылданды) – ?	

$$\overset{3{,}6\,г}{H-C}\begin{smallmatrix}\nearrow O \\ \searrow H\end{smallmatrix} + 2(Ag(NH_3)_2)OH \xrightarrow{t^o} H-COOH + 2\overset{m(x\,г)}{Ag} + 4NH_3 + H_2O$$

M(HCHO) = 46 *г/моль*; m(HCHO) = 46 *г/моль* · 1 *моль* = 46 *г*

M(Ag) = 108 *г/моль*; m(Ag) = 108 *г/моль* · 2 *моль* = 216 *г*

Катыш түзүү: $\frac{m(x\,г)}{46} : \frac{10{,}8}{216}$; $m(x\,г) = \frac{46\,г \cdot 10{,}8\,г}{216\,г} = 2{,}3\,г$.

$$m(HCHO) = 2{,}3\ г.$$

2) Берилген массадагы формальдегиддин канча массалык үлүшү кычкылданганын табуу.

Катыш түзүү: 3,6 : 100 = 2,3 : ω (%); $\omega\,(\%) = \frac{100\% \cdot 2{,}3\,г}{3{,}6\,г} = 64\%$

Жообу: 3,6 *г* формальдегиддин 64% кычкылданган, калган 36% реакцияга кирбей калган.

34-маселе. 26,5 *г* бензол, фенол жана анилинден турган аралашмага бромду таасир эткенде чөкмө пайда болду. Бул аралашмага натрий гидроксидин таасир эткенде 11,6 *г* жаңы зат алынды. Аралашманы катализатордун катышуусунда суутек менен калыбына келтиргенде массасы 8,4 *г* болгон туюк чынжырлуу углеводород пайда болду. Аралашманын курамындагы заттардын массалык үлүштөрүн эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$m(C_6H_6, C_6H_5OH, C_6H_5NH_2) = 26{,}5\ г$ m(жаңы зат) = 11,6 *г* m(углеводород) = 8,4 *г*	1) Аралашманын курамында кармалып жүргөн фенолду эсептөө. а) Реакциянын теңдемесин жазуу: $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$
ω(аралашманын) – ?	

$$M(C_6H_5OH) = 94\ г/моль$$

$$m(C_6H_5OH) = 94\ г/моль \cdot 1\ моль = 94\ г$$

$$M(C_6H_5ONa) = 116\ г/моль$$

$$m(C_6H_5ONa) = 116\ г/моль \cdot 1\ моль = 116\ г$$

Катыш түзүү: $\frac{m(x г)}{94} : \frac{11,6}{116}$; $\qquad m(x г) = \frac{94 г \cdot 11,6 г}{116 г} = 9,4\ г$

$$m(C_6H_5OH) = 9,4\ г$$

2) Аралашманын курамындагы бензол суутек менен калыбына келет. Калыбына келген бензолдун массасын табуу.

$$\underset{\text{бензол}}{C_6H_6} + 3H_2 \xrightarrow{t^o} \underset{\text{циклогексан}}{C_6H_{12}}$$

$M(C_6H_6) = 78\ г/моль$; $\qquad m(C_6H_6) = 78\ г/моль \cdot 1\ моль = 78\ г$
$M(C_6H_{12}) = 84\ г/моль$; $\qquad m(C_6H_{12}) = 84\ г/моль \cdot 1\ моль = 84\ г$

Катыш түзүү: $\frac{m(x г)}{78} : \frac{8,4}{84}$; $\qquad m(x г) = \frac{78 г \cdot 8,4 г}{84 г} = 7,8 г$

$$m(C_6H_6) = 7,8\ г$$

3) Аралашмадагы анилиндин массасын табуу.

$$m(C_6H_5NH_2) = m(\text{аралашма}) + m(C_6H_6, C_6H_5OH)$$

$$m(C_6H_5NH_2) = 26,5\ г - (7,8\ г + 9,4\ г) = 9,3\ г$$

$$m(C_6H_5NH_2) = 9,3\ г$$

4) Аралашмадагы бензол, фенол жана анилиндин массалык үлүштөрүн аныктоо:

а) Катыш түзүп, аралашмадагы бензолдун массалык үлүшүн эсептөө.

$26,5 : 100 = 7,8 : \omega(\%)$; $\qquad \omega(C_6H_6\%) = \frac{100\% \cdot 7,8 г}{26,5 г} = 29,4\%$

б) Аралашмадагы фенолдун массалык үлүшү.

Катыш түзүү: $\frac{9,3}{26,5} : \frac{\omega(\%)}{100}$; $\qquad \omega(\%) = \frac{94 г \cdot 100\%}{26,5 г} = 35,5\%$

в) Анилиндин аралашмадагы массалык үлүшүн эсептөө.

Катыш түзүү: $\frac{9,3}{26,5} : \frac{\omega(\%)}{100}$; $\omega(\%) = \frac{9,3\,г \cdot 100\%}{26,5\,г} = 35,1\%$

Жообу: Аралашмадагы бензол – 29,4%, фенол – 35,5% жана анилин – 35,1%.

35-маселе. 1,92 *г* магний, цинк жана жездин аралашмасына туз кислотасын таасир этишти. Мында (н.ш) өлчөнгөн 672 *мл* суутек бөлүнүп чыкты.

Эритмени сүзүп,ага ашыкча өлчөмдө жегич натрийди кошушту. Пайда болгон чөкмөнү бөлүп алып, жуушту жана жогорку температурада ысытышты. Какшыта ысыткандан кийинки заттын массасы 0,8 *г* болду.

Баштапкы аралашмадагы металлдардын кармалып жүрүшүн процент менен эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(аралашма) = 1,92 *г* V (H_2) = 672 *мл* аралашмадагы:	Аралашманы туз кислотасы менен иштеткенде мүмкүн болгон реакциялардын теңдемелерин жазуу:
(Mg,Zn,Cu проценттик кармалып жүрүшүн табуу) – ?	$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$ $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$ Cu + HCl реакция жүргөн жок.

Реакциянын натыйжасында пайда болгон туздардын эритмесине жегич натрийди таасир эткенде жүргөн реакциянын теңдемесин жазуу.

$$ZnCl_2 + 2NaOH \rightarrow Zn(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

$$MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow 2Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

жегич натрийден ашыкча алынгандыктан пайда болгон амфотердик цинктин гидроксиди аны менен реакцияга катышат.

$$Zn(OH)_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + 2H_2O.$$

Пайда болгон цинкат натрий (Na_2ZnO_2) сууда жакшы эрийт. Ал эритмеде болот.

Чөкмө түрүндө калган магний гидроксиди какшыта ысытканда ажырап кетет. $Mg(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} MgO + H_2O$ эми чөкмөдө жалгыз магний оксиди калды.

Магний оксидинин молунун санын табуу.

M(MgO) = 40 *г/моль*; m(Mg) = 40 *г/моль* · 1 *моль* = 40 *г*.

$$\nu = \frac{0,80}{40} = 0,02\ моль$$

(Демек магний атому да ошончо 0,02 *моль* болот).

Суутектин молун табуу.

$$V(H_2) = 22,4\ л/моль$$

$$V(H_2) = 22,4\ л/моль \cdot 1\ моль = 22,4\ л$$

22,4 лди мл айландырганда 22400 *мл*.

$$\nu = \frac{672}{22400} = 0,03\ моль; \qquad \nu(H_2) = 0,03\ моль.$$

Суутектин молунан магнийдин молун кемиткенде цинктин молу келип чыгат.

$$\nu(Zn) = \nu(H_2) - (Mg)$$

$$(Zn) = 0,03\ моль - 0,02\ моль = 0,01$$

$$(Zn) = 0,01\ моль$$

Магний оксидинин молу канча болсо, анда ошончо магний атому (0,02 *моль*) кармалып жүрөт.

Аралашмадагы металлдардын молдук сандарынын негизинде алардын массаларын эсептөө.

а) $m = \nu \cdot M; \quad m(Mg) = 0,02 \cdot 24\ г = 0,48\ г$

б) $m(Zn) = 0,01\ моль \cdot 65\ г = 0,65\ г.$

Аралашмадагы металлдардын проценттик үлүштөрүн табуу.

$$(Mg\%) = \frac{0,48}{1,92} \cdot 100 = 25\%$$

$$(Zn\%) = \frac{0,65}{1,92} \cdot 100 = 34\%$$

$$(Cu\%) = 100 - (25 + 34) = 41\%.$$

Жообу: Аралашмадагы металлдардын массалык үлүштөрү Mg 25%, Zn – 34% жана Cu – 41%).

36-маселе. 240 *г* 10% түү натрий гидроксидинин эритмеси аркылуу 5 *л* метанды күйгүзгөндө пайда болгон көмүртектин (IV) оксидин өткөзүштү. Пайда болгон туздун массасын жана молунун санын эсептегиле.

Берилди:	*Чыгаруу:*
m(NaOH – эритмеси) = 240 *г* (NaOH – эритмесинин %) = 10% $V(CH_4) = 5\ л$	1) Метандын күйүү реакциясынын теңдемесин жазып, бөлүнүп чыккан көмүртектин (IV) оксидинин *молун* табуу.
$m(Na_2CO_3)$, $\nu(Na_2CO_3)$ – ?	

$$\overset{5л}{CH_4} + 2O_2 \rightarrow \overset{V(x\,л)}{CO_2} + 2H_2O.$$

$$Vm(CH_4) = 22,4 \text{ л/моль}$$
$$V(CH_4) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 22,4 \text{ л}$$
$$Vm(CO_2) = 22,4 \text{ л/моль}.$$
$$V(CO_2) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 22,4 \text{ л}.$$

Метандын күйүү теңдемесинде 22,4 *л* метан күйгөндө ошончо көлөм көмүртектин (IV) оксиди пайда болот. Анда 5 *л* метан күйгөндө 5 *л* көмүртектин (IV) оксиди пайда болот.

$$\nu(CO_2) = \frac{5 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} = 0,233 \text{ моль}$$

2) Эритмедеги натрий гидроксидинин массасын эсептөө.

$$m(NaOH) = 240 \text{ г} \cdot 0,1 = 24 \text{ г}$$

24 *г* натрий гидроксиди канча молду түзөрүн табуу.

$$\nu(NaOH) = \frac{24 \text{ г}}{40 \text{ г/моль}} = 0,6 \text{ моль}$$

$$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

$$M(NaOH) = 40 \text{ г/моль}.$$
$$m(NaOH) = 40 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 80 \text{ г}.$$

3) Реакциянын теңдемеси боюнча эсептөөдөн 0,233 *моль* көмүртектин (IV) оксидине канча *моль* натрий гидроксиди жумшалат?

Катыш түзүү: 2 : 1 = *x* : 0,233 *x моль* (NaOH) = 0,466 *моль*.

ν(NaOH ашыкча) = ν(NaOHэритмеде – ν(NaOH 0,233ге жум.)

ν(NaOH ашыкча) = 0,6 *моль* – 0,466 = 0,134 *моль*.

4) Пайда болгон натрий карбонатынын массасын жана *молун* табуу.

Катыш түзүү: 1 : 106 = 0,233 : *m* (*x г*)

$$m(x \text{ г}) = 24,7 \text{ г}$$
$$m(Na_2CO_3) = 24,7 \text{ г}$$
$$\nu(Na_2CO_3) = \frac{24,7 \text{ г}}{106 \text{ г/моль}} = 0,223.$$

Жообу: Натрий карбонатынын массасы 24,7 *г* анын *молу*нун саны 0,223 *моль*.

37-маселе. Топуракка 1 *т* калий жер семирткичин (K_2O эсептегенде) чачканда картошканын түшүмдүүлүгү 60 *т* көбөйдү. 95%түү калий хлоридинде канча массадагы калийдин оксиди болот?

Берилди:	*Чыгаруу:*
m (калийдик жер сем.) = 1 *т* (KCl%) = 95%	1) 1 *т* калий оксидин топуракка чачуу үчүн канча *кг* калий хлоридин чачуу керек экендигин эсептөө.
(95% KCl де (K_2O) – ?	

$$M(KCl) = 149\ кг/моль$$
$$m(KCl) = 149\ кг/моль \cdot 1\ моль = 149\ кг.$$
$$M(K_2O) = 94\ кг/моль$$
$$m(K_2O) = 94\ кг/моль\ 1\ моль = 94\ кг.$$

Катыш түзүү: 149 *кг* : 94 *кг* = $m(x\,кг)$: 1000 *кг*.

$$m(x\,кг) = \frac{149\,кг \cdot 1000\,кг}{94\,кг} = 1585\,кг$$

$$m(KCl) = 1585\ кг.$$

2) 95% KClду кармап жүргөн жер семирткичтен канча чачылат?

$$m(\text{жер семирткич}) = \frac{149 \cdot 1000 \cdot 100}{94 \cdot 95} = 1,67\,т\ .$$

Жообу: Жер семирткичтен 1,67 *т* чачуу керек.

38-маселе. Огородго чачуучу аралаш жер семирткичтерде N – 6%, P_2O_5 – 9% жана K_2O – 9% кармалып жүрөт. 5 *кг* жогорку жакта көрсөтүлгөндөй курамындагы аралашманы даярдоо үчүн NH_4NO_3, $Ca_3(PO_4)_2$ – сөөк унунан – 30% P_2O_5 кармап жүргөн жана 95% KCl (толуктоочулар – кум менен чачуу) канча талап кылынат?

Берилди:	*Чыгаруу:*
(%N)= 6% (% P_2O_5)= 9% (K_2O) = 9% m(аралаш жер сем.) = 5 *кг*	1) Даярдалуучу аралашмада кармалып жүргөн азоттун массасын табуу. Катыш түзүү: 100 : 6 = 5000 : $m(x\,г)$.
$m(N, P_2O_5, K_2O, NH_4NO_3)$ – ?	$m(x\,г) = \frac{6\% \cdot 5000\,г}{100\%} = 300\,г$.

$$m(N_2) = 300\ г$$

2) 300 *г* азот канча массадагы аммоний нитратында кармалып жүрөрүн табуу.

$$NH_4NO_3 \rightarrow 2N$$
$$M(NH_4NO_3) = 80\ г/моль$$
$$m(NH_4NO_3) = 80\ г/моль \cdot 1\ моль = 80\ г.$$
$$M(N_2) = 28\ г/моль$$
$$m(N_2) = 28\ г/моль \cdot 1\ моль = 28\ г$$

Катыш түзүү: 80 : 28 = $m(xг)$: 300

$$m(xг) = \frac{80\,г \cdot 300\,г}{80\,г} = 857\,г\ .$$

$$m(NH_4NO_3) = 857\ г.$$

3) 5 *кг* алына турган аралашмада кармалып жүрүүчү фосфордун (V) оксидинин массасын табуу.

Катыш түзүү: $100 : 9 = 5000 : m(x\,г)$

$$m(x\,г) = \frac{9\% \cdot 5000\,г}{100\%} = 450\,г \qquad m(P_2O_5) = 450\,г.$$

4) 450 *г* фосфордун (V) оксиди канча массадагы сөөк унунда кармалып жүрөрүн табуу. $Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow P_2O_5$.

Катыш түзүү: $100 : 30 = m(x\,г) : 450$

$$m(x\,г) = \frac{100\% \cdot 450\,г}{30\%} = 1516\,г \qquad m(Ca_3(PO_4)_2) = 1516\,г.$$

5) 5 *кг* аралашманын канча массасын калий оксиди түзөт?

Катыш түзүү: $100 : 9 = 5000 : m(x\,г)$

$$m(x\,г) = \frac{9\% \cdot 5000\,г}{100\%} = 450\,г \qquad m(K_2O) = 450\,г.$$

6) 95% калий хлоридинде канча 450 *г* K_2O кармалып жүрөрүн табуу.

$$2KCl \rightarrow K_2O$$
$$M(KCl) = 74{,}5\ г/моль$$
$$m(KCl) = 74{,}5\ г/моль \quad 2\ моль = 149\ г$$
$$M(K_2O) = 94\ г/моль$$
$$m(K_2O) = 94\ г/моль \cdot 1\ моль = 94\ г$$

Катыш түзүү: $149 : 94 = m(x\,г) : 450$

$$m(x\,г) = \frac{149\,г \cdot 450\,г}{94\,г} = 713\,г \qquad m(KCl - 95\%) = 713\,г.$$

7) Аралашманын курамындагы аш болумдуу азык заттардын массасын табуу.

m(аш болумдуу заттар) = $m(NH_4NO_3) + m(Ca_3(PO_4)_2) + m(KCl - 95\%)$

m(аш болумдуу заттар) = 857 *г* + 1516 *г* + 713 *г* = 3086 *г*.

8) Аралашмадагы толуктоочу материалдардын (кум) массасын табуу.

m(толуктоочу материал – кум) = m(аралашма) – m(аш болумдуу заттар)

m(кум) = 5000 *г* – 3086 *г* = 1914 *г*.

Жообу: 5 *кг* аралаш жер семирткичтин аш болумдуу заттарынын массасы 3086 *г* (NH_4NO_3), ($Ca_3(PO_4)_2$ жана $KCl - 95\%$) толуктоочу материал – кумдун массасы 1914 *г* болот.

39-маселе. «А», «Б» жана «В» элементтери Д.И.Менделеевдин элементтердин мезгилдик системасын түзүүдө алдын ала айткан экабор элементи жайгашкан мезгилде жайланышат. «А», «Б» элементтери «В»

элементи менен бириге. Анда «А» элементи I жана «Б» элементи II жана III валенттүүлүктү көрсөтөт. Пайда болгон АВ – бирикмеси сууда эрип көк түстөгү эритмени пайда кылат. Ал эми $БВ_3$ – заты сууда эригенде күрөң түстөгү эритмени пайда кылат.

«Б» элементинин жөнөкөй заты $АВ_2$ – бирикмесинен «А» элементтин сүрүп чыгарат. «А», «Б» жана «В» элементтерин атагыла. Аталган элементтердин биригүү реакцияларынын теңдемелерин жазгыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
Элементтер: «А», «Б» жана «В» Бирикмелер: АВ, $БВ_3$, $АВ_2$	1) Экабор кандай аталарын, кайсы мезгилде жайланышарын таблицаны пайдаланып табуу. Экабор – Sc – скандий. Скандий элементи мезгилдик системанын IV мезгилинин элементи. «В» элементи кандай элемент экенин табуу.
Элементтерди («А», «Б» жана «В») – ?	

Маселенин шартында «В» элементи бир заряддуу анионду пайда кылганы көрсөтүлгөн, демек, ал элемент металл эмес. IV мезгилде металл эмес бром элементи жайланышкан.

3) Көгүш түстү кайсы элементтин бирикмелери пайда кыларын эске түшүрөлү. Көгүш түстү жез элементинин бирикмелери пайда кылат. Анда жездин бром менен болгон бирикмелерин жазалы: CuBr, $CuBr_2$.

$$2Cu + Br_2 \xrightarrow{t^o} \underset{\text{жездин(I) бромиди}}{2CuBr} \qquad Cu + Br_2 \xrightarrow{t^o} \underset{\text{жездин(II) бромиди}}{2CuBr_2}$$

Жездин бромиддери сууда эрип көгүш эритмелерди пайда кылат.

3) Саргыч-күрөң түстү кайсы элементтин бирикмелери пайда кыларын эске түшүрөлү. Саргыч-күрөң түстү темирдин сууда эриген бирикмелери пайда кылат. II жана III валенттүү элемент темир, ал бром менен аракеттенишкенде $FeBr_2$, $FeBr_3$, бирикмелерин пайда кылат.

$$3Fe + 4Br_2 \rightarrow FeBr_2 + 2FeBr_3$$

$FeBr_2$ – темир (II) бромиди.

$FeBr_3$ – темир (III) бромиди.

$$CuBr_2 + Fe \rightarrow FeBr_2 + Cu$$

Жообу: «А» – Cu, «Б» – Fe жана «В» – Br.

40-маселе. Натрийдин амидин «А» бирикмесине таасир этсек анын натрий бирикмеси пайда болот. Ошол пайда болгон зат йодду метил менен аракеттенишип «Б» затын пайда кылды. Ушул пайда болгон «Б» заты

Hg^{2+}– ионун катышуусунда суу менен кошулуп, курамы C_4H_8O болгон «В» затын пайда кылат.

«А», «Б» жана «В» заттары кайсы заттар экендигин аныктагыла жана алардын аракеттенүү теңдемелерин жазып, пайда болгон заттарды атагыла.

Берилди:	*Чыгаруу:*
$NaNH_2$, «А», «Б» «В» – C_4H_8O	1) «А» затынан «Б» затын алуу теңдемесин жалпы түрдө жазуу. $R - X + NaNH_2 \rightarrow R - Na + NH_2X$ $R - Na + CH_3I \rightarrow R - CH_3 + NaI$
(«А», «Б» жана «В») – ?	

2) «А» затынын суутектин атому кыймылдуу болуп, амиддин курамындагы натрий менен орун алмашкандыктан ал чексиз углеводород деген божомолдоо келип чыгат.

$$H_3C - C \equiv CH + NaNH_2 \rightarrow H_3C - C \equiv C - Na + NH_3$$

метил ацетилен — натрий метил ацетилениди

$$H_3C - C \equiv C - Na + CH_3I \rightarrow H_3C - C \equiv C - CH_3 + NaI$$

эки метил ацетилен (Б заты)

3) «Б» бирикмесин Hg^{2+} – ионунун катышуусунда сууга таасир этүү менен метилэтил кетонун алуу теңдемесин жазуу.

$$H_3C - C \equiv C - CH_3 + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} H_3C - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_2 - CH_3$$

Пайда болгон натрий метилацетилениди иоддуу метил менен аракеттенүү теңдемесин жазуу.

Жообу: «А» заты, $H_3C - C \equiv CH$
Метилацетилен

«Б» заты, $H_3C - C \equiv C - CH_3$
Диметилацетилен

«В» заты, $CH_3 - \overset{\overset{O}{//}}{C} - CH_2 - CH_3$
Метилэтилкетон

41-маселе. Төмөнкү схемалык түрдө берилген органикалык эмес заттардын ортосундагы байланышты көрсөтүүчү айлануулардын реакцияларынын теңдемесин жазып, пайда болгон заттарды атагыла, теңдемени теңдегиле.

a) $Cl_2 \begin{cases} CaOCl_2 \\ KClO_3 \rightarrow Cl_2 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \end{cases}$

$Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow CaCl_2 \rightarrow AgCl$

1) $Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$

Хлор акиташы

2) $6KOH + 3\overset{0}{Cl_2} \rightarrow K\overset{+5}{Cl}O_3 + 5KCl^- + 3H_2O$

Калий хлораты

1	2	$2\overset{0}{Cl} - 10e^- \rightarrow 2Cl^{+5}$	кычкылдануу – калыбына келтиргич
5	10	$2\overset{0}{Cl} + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	калыбына келүү – кычкылдандыргыч

3) $KClO_3 + 6HCl \rightarrow KCl^- + 3Cl_2 + 3H_2O$

1	2	$Cl^{+5} + 6e^- \rightarrow \overset{-}{Cl}$	калыбына келүү – кычкылдандыргыч
3	6	$2\overset{-}{Cl} - 2e^- \rightarrow \overset{0}{Cl_2}$	кычкылдануу – калыбына келтиргич

4) $\overset{0}{Cl_2} + \overset{0}{H_2} \rightarrow 2\overset{+}{H}Cl^-$

5) $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

6) $CaCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow 2AgCl\downarrow + Ca(NO_3)_2$ (ТМТ)

$Ca^{2+} + 2Cl^- + 2Ag^+ + 2NO_3^- \rightarrow 2AgCl\downarrow + Ca^{2+} + 2NO_3^-$ (ТИТ)

$2Ag^+ + 2Cl^- \rightarrow 2AgCl$ (К.И.Т.)

7) $2\overset{0}{Fe} + 2\overset{0}{Cl_2} \rightarrow 2Fe^{3+}Cl_3^-$

8) $K_4[Fe(CN)_6] + FeCl_3 \rightarrow KFe[Fe(CN)_6] + KCl$

Сары кан тузу Берлин лазуру (көк түстө)

$S \begin{cases} \nearrow FeS \searrow \\ \searrow H_2S \nearrow \end{cases} \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow BaSO_4$

$Fe + 2S \rightarrow FeS_2$ $S + H_2 \rightarrow H_2S$

$S + O_2 \rightarrow SO_2$ $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$

$2H_2S^{-2} + 3O_2^0 \rightarrow 2\overset{+4\ -2}{SO_2} + 2H_2O$

$$\begin{array}{c|c|l|l} 2 & 4 & S^{-2} - 6e^- \rightarrow S^{+4} & \text{кычкылдануу – калыбына келтиргич} \\ 3 & 6 & 2O^0 + 4e^- \rightarrow 2O^{-2} & \text{калыбына келүү – кычкылдандыргыч} \end{array}$$

6) $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

7) $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

8) $3H_2SO_4 + 2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$

9) $Fe_2(SO_4)_3 + 3BaCl_2 \rightarrow 3BaSO_4\downarrow + 2FeCl_3$; $3Ba^{2+} + 3SO_4^{2-} \rightarrow 3BaSO_4$ (К.И.Т.)

МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. Төмөнкүдөй курамга ээ болгон оксиддердин молекулалык формуласын түзгүлө: 1) Fe – 70% жана O – 30%; 2) Mn – 64,7%, O – 35,3%; 3) V – 56% жана O – 44%.

(*Жообу:* Fe_2O_3, MnO_2, V_2O_3).

2-маселе. 1,8 *г* органикалык зат күйгөндө 2,64 *г* көмүртектин (IV) оксиди жана 1,44 *г* суу пайда болду. Бул заттын аба, боюнча тыгыздыгы 2,875 *г/см*³ барабар. Заттын курамын туюнткан молекулалык формуласын тапкыла.

(*Жообу:* $C_3H_8O_3$; $\begin{array}{ccccc} CH_2 & – & CH & – & CH_2 \\ | & & | & & | \\ OH & & OH & & OH \end{array}$; $M(C_3H_8O_3) = 92$ *г/моль*).

3-маселе. 3 *л* пропан (C_3H_8) толук күйүү үчүн канча көлөм кычкылтек жумшалат?

(*Жообу:* 15 *л* кычкылтек жумшалат).

4-маселе. 40 *мл* 6% күмүш нитратына 250 мл хлордуу суутекти эритишти. Кайсы зат канча массада чөкмөгө өттү?

(*Жообу:* 1,6 *г* күмүш хлориди чөкмөгө өттү.)

5-маселе. 1 *л* белгисиз газды толук күйгүзүү үчүн 2 *л* кычкылтек жумшалды. Реакция жүргөндөн кийин 1 *л* азот жана 2 *л* көмүртектин (IV) оксиди пайда болду. Күйгүзүлгөн газдын курамын туюнткан молекулалык формуласын тапкыла.

(*Жообу:* Күйгүзүлгөн газдын молекулалык формуласы C_2N_2 дициан).

6-маселе. Өндүрүштө 0,29 *т* аммиактан, 98%түү азот кислотасынан 1*т* алынган. Бардык аммиак кислотаны алууга жумшалды деп эсептегенде азот кислотасынын практикалык чыгышы канча процентти түзөт?

(*Жообу:* азот кислотасынын чыгышы 91% ти түзөт).

7-маселе. Массасы азайганга чейин 146 *г* натрий карбонаты менен гидрокарбонатынын аралашмасын ысытышты. Ысыткандан кийинки калдыктын массасы 137 *г* болду. Аралашмада канча процент натрий карбонаты кармалып жүрөт?

(*Жообу:* Аралашманын 83,3% тин натрий карбонаты түзөт).

8-маселе. Ашыгы менен алынган кычкылтекте көмүртектин (II) жана (IV) оксиддеринин 16 *мл* аралашмасын күйгүзүштү, бул учурда аралашманын көлөмү 2 *мл* азайды. Бул аралашмадагы көмүртектин (II) оксидинин проценттик кармалып жүрүшүн эсептегиле.

(*Жообу:* Аралашманын 25% процентин көмүртектин (II) оксиди түзөт).

9-маселе. 6,8 *г* цинк хлоридин кармап жүргөн эритмеге тыгыздыгы 1,07 *г/см³* болгон 6% 93,5 *мл* натрий гидроксидинин эритмесин таасир этишти. Пайда болгон чөкмөнү сүзүп, жууп жогорку температурада какшыта ысытышты. Ысыткандан кийинки калган заттын массасы канча?

(*Жообу:* Какшыта ысыткандан кийинки калдык цинктин оксиди. Анын массасы 0,025 *г*).

10-маселе. Кээ бир углеводороддорго хлордуу суутекти таасир этип, хлор туундусун алышкан, ага щелочтун эритмесин кошуп ысытышкан. Алынган бирикмеге уксус оксидин таасир этип, курамы C – 54,5%, H –9,1%, O – 36,4% болгон жана мындай курам үчүн молдук массасы эң кичине жаңы туунду алынган. Айтылган бирикменин формуласын атагыла жана көрсөтүлгөн туундуга алып келүүчү теңдемелерин жазгыла.

(*Жообу:* $CH_3COOC_2H_5$ – уксус этил эфири).

11-маселе. Монокарбон кислотасынан жана бир атомдуу спирттен (ацетондо) турган аралашмага натрий гидрокарбонатын таасир эткенде 1,2 *л* газ, ал эми ушул аралашманын (бензолдогу) башка үлгүсүнө металлдык натрийди таасир эткенде 3,36 *л* газ алынган. Кадимки шартта реакция аягына чейин жүрдү деп эсептеп, алынган аралашмадагы компоненттердин молярдык катышын тапкыла.

(*Жообу:* 1 : 5).

12-маселе. 15% массалык үлүштөгү кошундусу бар 0,5 *т* акиташ ташынан канча массадагы кальций карбиди алынарын эсептегиле.

(*Жообу:* 15% кошундусу бар 0,5 *т* акиташ ташынан 0,272 *т* кальций карбидин алууга болот).

13-маселе. 200 *г* коргошун таарындысын азот кислотасынын эритмесине салышты. Реакция жүрүп, газ бөлүнүп чыкты. Газдын бөлүнүп чыгышы токтогондон кийин эритмени сүзүштү. Фильтратта калган заттын массасы 96,5 *г* болду. Алынган фильтратга цинк пластинкасын матырышты. Цинк пластинкасынын массасы өзгөрбөй калганга чейин фильтратка кармап турушту. Цинк пластинкасынын массасы канчага өзгөргөнүн эсептеп чыгаргыла.

(*Жообу:* Цинк пластинкасынын массасы 71 *г* өзгөрдү.)

14-маселе. 1 *г* CrO_3 оксидди ашыкча алынган щелочтун эритмесинде эритишти. Алынган эритмеге ашыкча алынган натрий сульфидинин

эритмесин таасир эткенде суюлтулган кислотада жана щелочтордо эрибей турган 0,48 *г* чөкмө пайда болду. Бул кайсы оксид?

(*Жообу:* $CrO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + H_2O$;

$2Na_2CrO_4 + 3Na_2S + 8H_2O \rightarrow 3S\downarrow + 2Na[Cr(OH)_{4]} + 8NaOH$;

CrO_3 – хромдун (VI) оксиди, күкүрт чөкмөгө түшкөн).

15-маселе. Суутек, кислород жана хлордон турган газдардын аралашмасын көлөмү 22,4 *л* болгон жылчыксыз бекитилген идишке толтурушту. Газдардын аралашмасы аркылуу электр учкунун жибериштти. Реакция аяктагандан кийин продуктуну муздатты. Идиштин ичинде газ жана суюктук бар экенин аныкташты.

Суюктукту нейтралдаштыруу үчүн 1,6 *г* натрий гидроксиди жумшалды. Идиште калган газ ысытылган жездин (II) оксиди менен толук реакцияга катышты. Жездин (II) оксидинин массасы 0,96 *г* азайды. Газ аралашмасынын көлөмдүк үлүшүн процент менен, пайда болгон суюктуктун массасын аныктагыла.

(*Жообу:* Баштапкы газдардын аралашмасында Cl – 0,488 *л* (2%), O – 6,72 *л* (30%), суутек 0,448 + 1,334 + 13,44 =15, 222 *л* (68% суюктуктун жалпы массасы 12,16 *г* бул зат туз кислотасы анда 12% хлордуу суутек эриген абалда.)

16-маселе. 28 *л* ацетиленден (н.ш) ацетальдегидди алышкан. Альдегиддин чыгышы 90% түзгөн. Ацетальдегид 100% чыгышы менен кислотага чейин кычкылдандырылган, ал ашыгы менен алынган этанол менен аракеттенишип этилацетатты пайда кылды. Анын чыгышы 82% болсо, кандай массадагы этилацетат алынган?

(*Жообу:* 81,18 *г* этилацетаты алынган).

17-маселе. 1000 $м^3$ этилен (н.ш) алуу үчүн массалык үлүшү 96% болгон этанолдун (с = 0,80 $г/см^3$) эритмесинен канча көлөм талап кылынат?

(*Жообу:* 96% этанолдун эритмесинен 2673,9 *л* жумшалат).

18-маселе. Пропанол менен металлдык натрий аракеттенишкенде бөлүнүп чыккан суутекти күйгүзүү үчүн 10 *л* аба талап кылынган. Канча массадагы пропанол реакцияга катышканын эсептегиле.

(*Жообу:* 22,5 *г* пропанол реакцияга катышкан).

19-маселе. Татаал эфирлердин самындануусу щелочторду таасир эткенде тездейт. Айрым эфирлерди гидролиздөө үчүн 1 *г* эфир үчүн 6% натрий гидроксидинин эритмесинен (с = 1 $г/см^3$) 150 *мл* жумшалат деп эсептешет. 6 *г* эфирди гидролиздөө үчүн 49% (с = 1,4 $г/см^3$) болгон натрий гидроксидинин эритмесинен канча өлчөмдө алыш керек?

(*Жообу:* тыгыздыгы (с=1,4 $г/см^3$) болгон натрий гидроксидинин эритмесинен 96, 5 *мл* алыш керек).

МЕТОДИКАЛЫК КОЛДОНМОНУ ЖАЗУУДА ПАЙДАЛАНГАН АДАБИЯТТАР

1. *Гольдфарб Я. Л., Ходаков Ю. В., Додонов Ю. Б.* Химия боюнча маселелер жана көнүгүүлөр жыйнагы. – Фрунзе. – Из-во «Мектеп», – 1989.

2. *Ерыгин Д. П., Шишкин Е. А.* Методика решения задач по химии. – Москва. «Просвещение» – 1989.

3. *Абкин Г. Л.* Задачи и упражнения по общей химии. – Из-во «Высшая школа», – Москва. – 1971.

4. *Глинка Н. Л.* Задачи и упражнения по общей химии. – Ленинград «Химия». Ленинградское отделение. – 1980.

5. *Кост А. Н., Сагутиллин Р. С.*, Упражнения и задачи по органической химии.– Из-во «Высшая школа» – Москва. – 1974.

6. *Хомченко Г. П.* Жогорку окуу жайларына өтүүчүлөр үчүн химия. Химия.– Фрунзе «Мектеп» – 1989.

7. *Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. С.*– Химия. 8–9–10–11-класстар үчүн.

8-кл. Москва «Просвещение» – 1991.

9-кл. Москва «Просвещение» – 1990.

10-кл. Москва «Просвещение» – 1991.

11-кл. Москва «Просвещение» – 1992.

8. *Авдюнин Н. И.* Методика обучения решению химических задач.– Химия в школе. – Москва «Просвещение» – 1968.

9. *Полосин А. П.* О решении задач на определение молекулярной формулы вещества по массам продуктов горения. – Химия в школе. – Москва. Из-во «Педагогика» – 1979.

10. Школьный этап Всесоюзной химической олимпиады. -Химия в школе. – Москва. Из-во «Педагогика» – 1991.

11. *Шмуклер Е. Г.* Развитие у учащихся умений и новыков в решении типовых задач в IX и X классах. –Химия в школе. – Москва. Из-во «Педагогика» – 1989.

12. *Цитович И. К., Протасов П.Н.* Методика решения расчетных задач по химии. – Москва «Просвещение» – 1983.

13. *Ярославцева Т. С.* Методика изучения темы «Расчеты по химическим формулам и уравнениям». –Химия в школе. – Москва. Из-во «Педагогика» – 1985.

14. *Кузнецова Н. Е.* Методика преподавания химии. – Москва «Просвещение» – 1984.

15. *Ходаков Ю. В., Эпштейн Д. А., Глоризов П. А.* Преподавание неорганической химии в 9 классе. – Москва «Просвещение» – 1980.

КОЛДОНУЛГАН МААЛЫМАТТАР

1. *Шаповаленко С. Г.* Методика обучения химии. М.: Учпедгиз, 1963.

2. *Шевалева А. С.* Задачник – практикум по методике решения расчетных задач по химии. М: Учпедгиз.1963.

3. *Плетнер Ю. В., Полосин В. С.* Практикум по методике преподавания химии. М.: Просвещение,1989.

УРМАТТУУ ПЕДАГОГДОР ЖАНА СТУДЕНТТЕР!

Сиздерге сунуш этилген методикалык колдонмо, бардык класстардын окуу материалын ичине толук камтыган жок. Автордун мектепте иштеген учурундагы окутуу процессинде пайдаланган маселе жана көнүгүүлөрү, аларды чыгартуу ыкмалары сунушталды.

Ушул методикалык колдонмого карата сиздер өзүңүздөрдүн ой пикирлериңиздерди жана сын көз караштарыңыздарды билдирсеңиздер мен ыраазы болот элем.

Сиздерди урматтоо менен автор.

Молдогазиева Седепкан Молдогазиевна

ОРТО МЕКТЕПТЕ ХИМИЯНЫ ОКУТУУДА МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮ ЧЫГАРТУУНУН ЫКМАЛАРЫ

8–11-класс

Мектептин химия мугалимдери
жана студенттер үчүн окуу куралы

Редактору *Иманкулова Г.*
Корректору *Жылдыз Кенжеш кызы.*
Компьютердик калыпка салган *Керимбаева Ж.*
Техникалык редактору *Жолдошева Ж.*

Басууга 11. 04. 2012-ж. кол коюлду.
Форматы 60 x $84^{1}/_{16}$. Көлөмү 15,0 басма табак.
Нускасы 20000 даана. Заказ № 5/09-8
«Инсанат» басмасы
Бишкек ш., Ж. Бөкөнбаев көчөсү, 99
«Принт Экспресс» басма-полиграфиялык комплексинде басылды.
Бишкек шаары, Куренкеев көчөсү, 89.
Тел.: +996 550 242040, +996 556 910-720